

Potencial enológico de seis castas brancas regionais de Trás-os-Montes, cultivadas na sub-região de Valpaços

Isabel Maria Xavier Escudeiro

Dissertação para a obtenção do grau de mestre em

Viticultura e Enologia

Orientador: Engenheiro Eduardo José Micaelo Abade

Co-Orientador: Professor Doutor Jorge Manuel Rodrigues Ricardo da Silva

Júri:

PRESIDENTE - Doutor Raul da Fonseca Fernandes Jorge, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

VOGAIS - Doutor Jorge Manuel Rodrigues Ricardo da Silva, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

- Licenciada Olga Maria Carrasqueira Laureano, Investigadora Coordenadora do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, na qualidade de especialista;

- Licenciado Eduardo José Micaelo Abade.

Lisboa, 2012

Ao meu Pai e à minha Avó,
que o tempo levou cedo demais, dedico este trabalho.

*"No vinho estão a verdade, a vida e a morte. No vinho estão a
aurora e o crepúsculo, a juventude e a
transitoriedade. No vinho está o movimento
pendular do tempo. No vinho espelha-se a vida."*

Roland Betsch

Agradecimentos

A realização desta dissertação de mestrado não seria possível sem a colaboração e o contributo de várias pessoas e instituições às quais gostaria de expressar o meu profundo agradecimento e reconhecimento.

Agradeço aos meus orientadores: Engenheiro Eduardo Abade pela disponibilidade de orientar este projeto desde os seus primeiros passos, pela preciosa ajuda na escolha das castas brancas a avaliar, pela ajuda na análise estatística dos dados da análise sensorial, pelos profícuos comentários, esclarecimentos, opiniões e sugestões, pela cedência e indicação de alguma bibliografia relevante para a temática em análise, pelos oportunos conselhos, pela acessibilidade, cordialidade e simpatia demonstradas.

Agradeço ao Professor Doutor Jorge Ricardo da Silva pela orientação científica, pela revisão do texto e pelos ensinamentos ao longo do mestrado como professor de várias disciplinas.

Agradeço a todos aqueles que possibilitaram a produção destes vinhos: aos produtores das uvas Augusto Lage, Vitor Oliveira e à Comissão Vitivinícola Regional de Trás-os-Montes que generosamente me ofereceram as uvas para este estudo; à enóloga Gabriela Canossa que orientou o meu estágio de vindima da campanha de 2011, que prontamente se voluntariou para me auxiliar na vinificação e acompanhamento dos vinhos em estudo, e que providenciou as conexões com a empresa ENOVINI que gentilmente me ofereceu os produtos enológicos para a vinificação; e por fim ao produtor Paulo Calvão pelas garrafas utilizadas para o engarrafamento.

À Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte por me ter disponibilizado todas as informações e dados necessários para a elaboração deste trabalho e aos técnicos da Comissão Vitivinícola Regional de Trás-os-Montes pela identificação das videiras e pelos esclarecimentos acerca da região vitivinícola de Trás-os-Montes.

À D. Graziela Rodrigues do laboratório Ferreira Lapa do Instituto Superior de Agronomia e às técnicas do laboratório do Centro de Estudo Vitivinícolas do Douro pela disponibilidade que tiveram durante as determinações experimentais realizadas ao longo deste trabalho.

Ao painel de provadores que gentilmente participaram na análise sensorial e que contribuíram com os seus valiosos pareceres para a caracterização dos vinhos.

Ao Monteiro pela sugestão do tema e pelo apoio estimulante que me tem dado ao longo deste percurso, exaltando o meu carinho pela região e pelo vinho.

Aos meus colegas e amigos pela ajuda, companheirismo e amizade que sempre tiveram, em especial ao Rodrigo, à Mica e à Vanessa que sempre tiveram paciência nos momentos mais difíceis.

Agradeço à minha família, em especial ao meu irmão por sempre me ter incentivado a fazer o que mais gosto e apoiado em todas as decisões, à minha cunhada, ao meu padrinho, e madrinha, à Tia Micas, ao meus primos Nuno e Anita e à Tita por sempre me terem acarinhado e ajudado no que foi preciso ao longo do tempo e até durante a produção dos vinhos, onde cada um teve um contributo singular.

Por último, e não menos importante queria agradecer à minha mãe. Não apenas por me ter apoiado e ajudado ao longo desta dissertação, desde a escolha do tema até à sua discussão, mas principalmente por me inspirar e motivar todos os dias dos últimos 20 anos, ensinando-me, juntamente com o meu pai, a ser a pessoa em que me tornei e encorajando-me a lutar por tudo aquilo em que eu acredito.

A todos reitero o meu muito obrigada.

Resumo

De forma a contribuir para a revitalização das variedades brancas existentes na região vitivinícola de Trás-os-Montes e, consequentemente, para a produção de vinhos com características impares, foi avaliado e comparado o potencial enológico das castas brancas Bical, Códega do Larinho, Donzelinho Branco, Vital, Rabigato e Viosinho, cultivadas na sub-região de Valpaços, onde atualmente apresentam uma diminuta implantação.

Através de microvinificações, foram produzidos vinhos brancos monovarietais com recurso às castas referidas, no ano de 2011. Aquando da produção, metade do mosto obtido por cada casta foi inoculado com uma levedura comercial e o restante fermentou espontaneamente. Os vinhos foram sujeitos a várias determinações analíticas, sendo também realizada uma análise sensorial por um painel de provadores, através de uma prova cega. Os resultados foram analisados estatisticamente.

Os resultados permitiram observar várias diferenças no perfil enológico entre os vinhos das diferentes castas e entre os vinhos que foram inoculados e os vinhos que fermentaram espontaneamente. Apesar dessas diferenças, as castas em estudo evidenciaram um potencial enológico positivo, o que indica que possuem qualidades intrínsecas que devem ser potenciadas.

Palavras-Chave: Trás-os-Montes; sub-região de Valpaços; Castas Brancas; Potencial Enológico

Abstract

In order to contribute to the revitalization of the white varieties existing in the wine region of Trás-os-Montes and consequently produce wines with different characteristics in this region, the oenological potential of *Bical*, *Códega do Larinho*, *Donzelinho Branco*, *Vital*, *Rabigato* and *Viosinho*, planted in Valpaços sub-region from Trás-os-Montes, was evaluated and compared .

Through a microvinification, monovarietal wines were produced with the varieties listed thereafter. During the production, half of the must that was obtained by each variety, was inoculated with commercial yeast and the other half fermented spontaneously. Later on, analytical determinations were completed and a sensory analysis panel was gathered in order to assess the organoleptic characteristics of the wines, through a blind tasting, according to the tasting notes prepared beforehand. The physicochemical and sensory results were statistically analyzed.

The results enable us to find other oenological differences between the different wines, but, despite these differences, we can conclude that all the varieties have a good oenological potential, which indicates that they have intrinsic qualities that should be enhanced.

Key words: Trás-os-Montes; Valpaços sub-region; White Varieties; Oenological potential

Extended Summary

Grape genetic variability, associated with distinct edaphoclimatic characteristics that exist in our country, are essential factors to distinguish the grape growing regions of Portugal, responsible for the production of quality wines.

The Portuguese region of Trás-os-Montes mostly produces red wines and the minimal importance of white wines production in the region have contributed to the overlook of the regional white varieties. However, the existence of optimal soil and climatic conditions, and the introduction of modern technologies by the wine producers of the region, may lead to the production of white wines with exceptional character.

In order to contribute to the revitalization of the white varieties existing in the wine region of Trás-os-Montes, and consequently produce wines with different characteristics, the oenological potential of *Borrado das Moscas*, *Códega do Larinho*, *Donzelinho Branco*, *Malvasia Corada*, *Rabigato* and *Viosinho* planted in Valpaços sub-region of Trás-os-Montes, was evaluated and compared.

Through a microvinification, monovarietal wines were produced with the varieties listed thereafter. During the production, half of the must that was obtained from each variety was inoculated with commercial yeast and the other half fermented spontaneously. This way we could understand if the autochthonous yeast population was able to perform as good as commercial yeast.

The wines were subjected to determinations of alcohol content, total and volatile acidity, pH, reducing sugars, malic and lactic acid, total dry extract, ash and its alkalinity, total phenolic content, color intensity, browning capacity and flavor precursors. Later we conducted a sensory evaluation by a panel of tasters, through a blind tasting. The results were statistically treated.

Based on the treatment of the statistical results, we verified certain characteristics of the wines produced from these grapes. This allowed us to determine differences between the varieties and between the wines that were produced with commercial yeast and the wines that were produced with indigenous population of yeast.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Extended Summary	v
Lista de Figuras.....	x
Lista de Quadros	xi
Lista de Abreviaturas.....	xii
I Revisão Bibliográfica.....	1
I.1 Introdução.....	1
I.2 Caracterização da região de Trás-os-Montes	3
I.2.1 A região vitivinícola	4
I.2.2 Dimensões	5
I.2.3 Restruturação/Reconversão.....	5
I.2.4 Produção de vinho	6
I.2.5 As sub-regiões	8
I.3 Castas	12
I.3.1 Castas da sub-região de Valpaços.....	13
I.3.2 Castas em estudo	15
I.3.2.1 Bical	15
I.3.2.2 Códega do Larinho.....	16
I.3.2.3 Donzelinho Branco.....	17
I.3.2.4 Vital.....	18
I.3.2.5 Rabigato.....	19
I.3.2.6 Viosinho	20
I.4 Composição química do vinho branco	22
I.4.1 Ácidos Orgânicos	22

I.4.1.1	Ácido Tartárico	22
I.4.1.2	Ácido Málico.....	23
I.4.2	Cinzas e Alcalinidade das Cinzas.....	24
I.4.3	Compostos fenólicos.....	24
I.4.3.1	Intensidade de Cor	26
I.4.3.2	Estabilidade do vinho branco – Capacidade de Acastanhamento	27
I.4.4	Precusores de Aroma	27
I.5	Análise Sensorial	29
I.6	Objetivos do trabalho.....	30
II	Material e Métodos.....	31
II.1	Localização, caracterização da parcela e sistema de condução das vinhas	31
II.2	Microvinificação	32
II.3	Determinações Analíticas e Físico Químicas do vinho.....	35
II.3.1	Determinação da Massa Volúmica a 20°C.....	35
II.3.2	Determinação do Teor Alcoólico	35
II.3.3	Determinação do pH.....	36
II.3.4	Determinação da Acidez Volátil Corrigida.....	36
II.3.5	Determinação da Acidez Total.....	36
II.3.6	Determinação do Sulfuroso Total e Livre	36
II.3.7	Determinação de Substâncias Redutoras.....	37
II.3.8	Determinação do Extrato Seco Total	37
II.3.9	Determinação do Ácido Málico	37
II.3.10	Determinação do Ácido Lático	38
II.3.11	Determinação das Cinzas.....	38
II.3.12	Determinação da Alcalinidade das Cinzas	38
II.3.13	Determinação do Índice de Polifenóis Totais	38
II.3.14	Determinação da Intensidade de Cor.....	39
II.3.15	Determinação de Precusores de Aroma	39
II.3.16	Determinação da Suscetibilidade ao Acastanhamento (Teste de Madeirização)	39

II.4	Análise Sensorial	40
II.5	Análises estatísticas dos dados	41
III	Resultados e Discussão.....	42
III.1	Vinificação	42
III.1.1	Avaliação qualitativa do mosto.....	42
III.1.2	Tratamentos e Correções enológicas	43
III.1.3	Evolução da fermentação alcoólica	45
III.2	Análises Clássicas	49
III.3	Doseamento do Ácido Málico e Ácido Lático	52
III.3.1	Ácido Málico	52
III.3.2	Ácido Lático	53
III.4	Determinação do Extrato Seco Total	54
III.5	Determinação das Cinzas e da Alcalinidade das Cinzas.....	55
III.5.1	Cinzas	55
III.5.2	Alcalinidade das Cinzas.....	56
III.6	Determinação do Índice de Fenóis Total, Intensidade da Cor e Capacidade de Acastanhamento	57
III.6.1	Índice de Fenóis Totais.....	57
III.6.2	Intensidade da cor	58
III.6.3	Capacidade de Acastanhamento (Teste de Madeirização)	59
III.7	Determinação da concentração em precursores de aroma.....	60
III.8	Análise Sensorial	62
IV	Conclusão.....	70
V	Bibliografia.....	72
	Páginas Web consultadas:.....	75
VI	Anexos.....	77
	Anexo I Imagens das vinhas	83
	Vinha da CVRTM.....	83
	Vinha de Vitor Oliveira	84

Vinha de Augusto Lage.....	85
Anexo II Imagens das Castas.....	77
Bical.....	77
Códega do Larinho	78
Donzelinho Branco	79
Vital	80
Rabigato	81
Viosinho.....	82
Anexo III Imagens da Vinificação	83
Anexo IV Ficha dos produtos enológicos utilizados	88
Ficha do enzima de clarificação.....	88
Ficha da levedura utilizada	89
Anexo V Ficha de Prova utilizada aquando da Análise Sensorial	90
Primeira página da ficha de prova.....	90
Segunda página da ficha de prova.....	91
Anexo VI Imagens da Análise Sensorial.....	93

Lista de Figuras

Figura 1	Portugal continental, onde se encontra destacada, a preto, a região de Trás-os-Montes	3
Figura 2	Sub-regiões de Trás-os-Montes. a)Chaves; b)Valpaços, c) Planalto Mirandês. (IVV 2004)	4
Figura 3	Vinha típica do Planalto Mirandês	8
Figura 4	Vinha na sub-região de Chaves (Penedones 2009)	9
Figura 5	Vinha na região de Valpaços.....	11
Figura 6	Estrutura química do L(+)- ácido tartárico.....	23
Figura 7	Estrutura química do L(-) ácido málico	23
Figura 8	Estrutura química dos ácidos hidroxicinâmicos	25
Figura 9	Estrutura química dos 3-flavanoide	25
Figura 10	Esquema da vinificação das castas brancas em estudo.....	32
Figura 11	Evolução da fermentação alcoólica da casta Vital, ao longo do tempo.	45
Figura 12	Evolução da fermentação alcoólica da casta Viosinho, ao longo do tempo.	46
Figura 13	Evolução da fermentação alcoólica da casta Códaga do Larinho, ao longo do tempo.	46
Figura 14	Evolução da fermentação alcoólica da casta Rabigato, ao longo do tempo.	47
Figura 15	Evolução da fermentação alcoólica da casta Donzelinho Branco, ao longo do tempo.	47
Figura 16	Evolução da fermentação alcoólica da casta Bical, ao longo do tempo.	48
Figura 17	Concentração de ácido málico nos diferentes vinhos em estudo, expressa em g/L.	52
Figura 18	Concentração de ácido láctico nos vinhos em estudo, expressa em g/L.	53
Figura 19	Valores de extrato seco calculados a partir da massa volúmica a 20°C segundo o método de Tabarié.....	54
Figura 20	Cinzas obtidas nos vinhos em estudo, expressas em g/L.....	55
Figura 21	Alcalinidade das cinzas expressa dos vinhos em estudo, expressa em meq/L.	56
Figura 22	Índice de Fenóis Totais dos diferentes vinhos em estudo.....	57
Figura 23	Intensidade da cor dos vinhos em estudo.....	58
Figura 24	Concentração de precursores de aroma em todos vinhos em estudo, expresso em micro molar	60

Figura 25	Distribuição espacial dos parâmetros em estudo tendo em conta as componentes extraídas. Gráfico obtido através do programa SPSS.	67
Figura 26	Distribuição espacial dos vinhos em estudo segundo os componentes extraídos. Gráfico obtido através do programa SPSS.	67

Lista de Quadros

Quadro 1	Produção de Vinho na Região de Trás-os-Montes nas ultimas 7 campanhas, em hL.....	5
Quadro 2	Produção de vinho na região de Trás-os-Montes, em hL, segundo tipo de vinho e produção total, desde a campanha de 2006/2007. Dados recolhidos em Instituto da Vinha e do Vinho (IVV), Evolução da Produção Por Região Vitivinícola 2011.	6
Quadro 3	Produção de Vinho DOP em Trás-os-Montes, em hL, segundo sub-região, desde a campanha de 2006/2007.....	7
Quadro 4	Castas aptas à produção de vinho DO Trás-os-Montes na sub-região de Valpaços	13
Quadro 5	Quilogramas (Kg) de uva vindimada por casta e Volumes de mosto obtido e de vinho obtido com inoculação (CL) e sem inoculação (SL).	33
Quadro 6	Valores de massa volúmica, pH, acidez total, álcool provável, SO ₂ livre e total e açúcares redutoras, obtidos na análise ao mosto, antes da fermentação alcoólica, às seis castas brancas em estudo.	42
Quadro 7	Datas e quantidades adicionadas de produtos enológicos para realizar tratamentos e correções durante a vinificação das seis castas em estudo.	44
Quadro 8	Resultados das análises clássicas efetuadas no CEVD aos vinhos com inoculação (CL) e sem inoculação (SL) das 6 castas em estudo.....	49
Quadro 9	Resultados obtidos através do método de Singleton e Krammling efetuado nos vinhos em estudo.	59
Quadro 10	Abreviaturas utilizadas na análise de componentes principais e seu significado.....	62
Quadro 11	Média dos resultados obtidos através da análise sensorial dos vinhos em estudo.	63

Quadro 12	Matriz de correlações obtida através da análise de componente principal da análise sensorial dos vinhos brancos em estudo. Quadro obtido através do programa SPSS.64
Quadro 13	Resultado da análise fatorial referente à prova organolética dos vinhos em estudo. Quadro obtido através do programa SPSS.....65
Quadro 14	Matriz de componentes principais extraídos referentes aos parâmetros avaliados aquando da análise sensorial dos vinhos em estudo. Quadro obtido através do programa SPSS.66

Lista de Abreviaturas

IPR	Indicação de Proveniência Regulamentada
DO	Denominação de Origem
IG	Indicação Geográfica
DOC	Denominação de Origem Controlada
VQPRD	Vinho de Qualidade Produzido em Região Determinada
DOP	Denominação de Origem Protegida
DRAPN	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte
IGP	Indicação Geográfica Protegida
CVRTM	Comissão Vitivinícola Regional de Trás-os-Montes
IVV	Instituto da Vinha e do Vinho
CEVD	Centro de Estudos Vitivinícolas do Douro
IFT	Índice de Fenóis Totais
EST	Extrato Seco Total
ENR	Extrato Não Redutor
IC	Intensidade de cor
CL	Com inoculação
SL	Sem inoculação
Qntd.	Quantidade
<i>Abs</i>₄₂₀	Absorvência a 420nm
<i>Abs</i>₅₂₀	Absorvência a 520nm
<i>Abs</i>₆₂₀	Absorvência a 620nm
<i>Abs</i>₂₈₀	Absorvência a 280nm
γ	Nível de significância

I Revisão Bibliográfica

I.1 Introdução

A diversidade dos vinhos portugueses é um fator que ajuda a distinguir o nosso país da generalidade das ofertas, quer do velho quer do novo mundo vitícola. Essa diversidade é visível ao longo de todo o Portugal vitícola, podendo ser explicada não só pelas distintas características climáticas e de *terroir* que se verificam, como também pelo valioso património a nível da variabilidade genética das castas existentes no nosso território, levando à distinção das diferentes regiões vitivinícolas do nosso país.

No passado, Portugal era conhecido como um país grande produtor de vinhos tintos, produzindo vinhos a partir de castas autóctones portuguesas com elevada qualidade. Por outro lado, no que diz respeito à produção de vinhos brancos nunca fomos um produtor de destaque. A região vitivinícola de Trás-os-Montes, em evidência neste trabalho, é uma das regiões com menor volume de produção de vinho do nosso país, contudo não é exceção: Trás-os-Montes apresenta uma produção vitivinícola maioritariamente de vinhos tintos.

Nesta região a elevada produção de vinhos tintos levou a um esquecimento das castas brancas, tendo estas vindo a ser relegadas pelos agricultores ao longo dos tempos, apesar da existência de condições meteorológicas, geológicas e geográficas favoráveis à produção de vinhos brancos. Estas características edafoclimáticas da região, associadas às novas tecnologias que têm sido implementadas nas adegas, e à reestruturação/reconversão das vinhas velhas podem levar à produção de vinhos brancos com um carácter excecional.

É por isso importante garantir incentivos à produção de vinho branco nesta região, não apenas para evitar a perda do património de castas brancas regionais, como também para colocar Trás-os-Montes numa posição de relevo na vitivinicultura portuguesa.

Com o estudo do potencial enológico de castas brancas regionais de Trás-os-Montes, realizado neste trabalho, é esperado contribuir para revitalizar o dinamismo da região vitivinícola, incentivando os agricultores a produzirem mais e melhores vinhos brancos, levando à distinção não só da região, mas também de Portugal como um país emergente na produção de vinhos brancos de qualidade.

Nesta dissertação é avaliado o potencial enológico das castas Bical, Códega do Larinho, Donzelinho Branco, Vital, Rabigato e Viosinho, todas atualmente com uma reduzida expressão na área de vinha da região.

Depois de efetuada a descrição da região bem como das castas em estudo, segue-se uma abordagem teórica aos componentes químicos dos vinhos produzidos a partir das castas em questão. Essa componente teórica é considerada como uma ferramenta de auxílio à discussão e análise dos resultados de forma a facilitar a posterior conclusão deste trabalho.

I.2 Caracterização da região de Trás-os-Montes



Figura 1 Portugal continental, onde se encontra destacada, a preto, a região de Trás-os-Montes

A Este do Minho e até à fronteira com Espanha, com a qual também confina a Norte, encontra-se a região de Trás-os-Montes (Figura 1), que termina na margem direita do rio Douro e que se caracteriza por uma grande diversidade de condições ambientais, ditadas pela extrema variação do relevo, clima e solos.

As cadeias montanhosas que delimitam a região (Gerês, Cabreira, Alturas, Alvão e Marão) desenvolvem-se paralelamente ao mar, impedindo a penetração dos ventos marítimos, ao mesmo tempo que a influência continental da Meseta Ibérica e a influência mediterrânica da Bacia Duriense originam a grande diversidade climática de Trás-os-Montes (Escudeiro e Alves 2012).

A influência marítima que se vai atenuando de Oeste para Este, anula-se completamente na zona do Planalto Mirandês, onde a influência continental é predominante (Escudeiro e Alves 2012).

De Norte para Sul e à medida que as cotas vão sendo mais baixas, vai-se passando de um clima com características sub-atlânticas para um clima ibero-mediterrânico, sendo nitidamente mediterrânico junto ao rio (Escudeiro e Alves 2012). Como consequência destas influências verificam-se variações nas temperaturas médias ao longo do ano e ao longo do território. Verifica-se também o mesmo no que respeita às precipitações que se concentram no período invernal, decrescendo à medida que se caminha para o interior. Apesar das diferenças existentes, Trás-os-Montes pode classificar-se como uma região de clima temperado, de noites muito frias e seca moderada (Índice Heliotérmico -1, Índice de Frio Noturno +2 e Índice de Seca +1) (Climaco, et al. 2012). No caso particular de Trás-os-Montes, a elevada frequência de geadas na Primavera, bem como de granizadas poderão, esporadicamente, causar prejuízos no sector agrícola.

Neste território em que a agricultura sempre teve uma importância relevante, sabe-se que a cultura da vinha, apesar de não ser predominante, é conhecida nesta região desde a ocupação romana e desde então os vinhos aí produzidos são conhecidos e apreciados pelas suas qualidades organoléticas (IVV, Trás-os-Montes).

I.2.1 A região vitivinícola

A região vitivinícola de Trás-os-Montes é caracterizada pela elevada diversidade edafoclimática, permitindo-lhe a produção de vinhos com as mais variadas características, apresentando uma notável frescura de boca, bem como características aromáticas que podem estar muito associadas às castas utilizadas, normalmente com notas frutadas ou florais enquanto jovens (Climaco, et al. 2012).



Figura 2 Sub-regiões de Trás-os-Montes. a)Chaves; b)Valpaços, c) Planalto Mirandês. (IVV 2004)

A variabilidade climática e de solos foram as principais responsáveis pela delimitação de três diferentes sub-regiões aptas à produção de vinho com indicação de proveniência regulamentada (IPR): Valpaços, Chaves e Planalto Mirandês, através do Decreto-Lei nº 341/89 de 9 de Outubro. A Portaria n.º 157/93, de 11 de Fevereiro, conferiu aos vinhos de mesa produzidos na região de Trás-os-Montes a possibilidade de usarem a menção «Vinho regional» seguida da indicação geográfica «Trás-os-Montes», reconhecendo a qualidade e a tipicidade dos vinhos aí produzidos onde se incluía também a região Duriense. Mais tarde, o Decreto-Lei nº212/2004 de 23 de Agosto, estabelece a organização do setor vitivinícola, disciplina o reconhecimento e proteção das respetivas Denominação de Origem (DO) e Indicação Geográfica (IG). Pela Portaria n.º 1197/2006 de 07 de Novembro, a região Duriense deixou de fazer parte da zona vitivinícola apta à produção de vinho regional Trás-os-Montes. Tal exclusão levou a uma diminuição extrema dos valores de área de vinha e de produção de vinho regional Trás-os-Montes, tal como se pode verificar no Quadro 1, que representa a produção de vinho na região. Nos termos do disposto do nº2 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 212/2004, de 23 de Agosto, a Portaria n.º1203/2006 de 9 de Novembro, reconhece como IG a designação “Transmontano” que pode ser usada para a identificação de vinho branco, vinho tinto e vinho rosé ou rosado, que se integre na categoria de vinho de mesa com IG ou vinho regional. Acolhendo a realidade do mercado, e de acordo com o estipulado no n.º 2 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 212/2004, de 23 de Agosto, importa reconhecer Trás-os-Montes como DO, suscetível de utilizar a menção específica tradicional denominação de origem controlada (DOC), adequando as zonas vitícolas de Chaves, Planalto Mirandês e Valpaços a sub-regiões de Vinho de Qualidade Produzido em Região Determinada (VQPRD) (Figura 2), considerando que existem condições particulares para alguns tipos de vinhos e produtos vitivinícolas produzidos nessas regiões que importa ver devidamente definidas (Portaria 1204/2006 de 9 de Novembro).

Quadro 1 Produção de Vinho na Região de Trás-os-Montes nas ultimas 7 campanhas, em hL.

Produto		2004/05*	2005/06*	2006/07*	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
		hL	hL	hL	hL	hL	hL	hL
Produção Total Trás-os-Montes	Tinto/Rosado	155299	173367	171171	75480	74330	81935	90998
	Branco	70488	82431	60869	22822	30746	29649	28291
	Total	225787	255798	232040	98302	105075	111584	119290

** Dados anteriores à exclusão da região Duriense de Trás-os-Montes*

I.2.2 Dimensões

Segundo dados fornecidos pela Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN), a área de vinha na região é um pouco superior a 10000 ha, e a área média por exploração é de 0,27ha. Relativamente à distribuição da área de vinha por sub-região, os dados recolhidos quer na Comissão Vitivinícola Regional de Trás-os-Montes (CVRTM), quer na DRAPN, mostram-nos que a sub-região de Valpaços foi aquela que registou a menor perda de área. No ano de 2000 os registos da CVRTM indicam que a área de vinha na sub-região de Valpaços estava entre os 5000 e os 6000ha e no recenseamento agrícola de 2009 a área de vinha era de aproximadamente 4000ha, tendo havido um decréscimo de cerca de 20%. No Planalto Mirandês as perdas na área de vinha atingiram valores superiores a 30%, havendo atualmente cerca de 3000ha. Em Chaves a perda da área de vinha é bastante alarmante, uma vez que pode chegar aos 50%, não existindo hoje em dia mais de 2000ha.

Razões de vária ordem são apontadas para a diminuição de área de vinha, nomeadamente a pequena dimensão e dispersão das parcelas, regressão demográfica, baixo grau de mecanização e vinhas envelhecidas.

I.2.3 Restruturação/Reconversão

A necessidade de reestruturação da vinha nesta região é muito acentuada, pois o encepamento das vinhas tem idade avançada e muitas não são mecanizáveis.

No que diz respeito ao programa de reconversão e reestruturação das vinhas (Vitis), enquadrado no Programa Nacional de Apoio ao Sector Vitivinícola, verificou-se que desde a

campanha de 2008-2009 até à de 2011-2012 foram aprovados 347 projetos, num total de 403,99 ha de área a reconverter/reestruturar em Trás-os-Montes (IFAP 2012).

I.2.4 Produção de vinho

Relativamente à produção da região, apesar de se verificar um decréscimo na área de vinha, a produção tem vindo a aumentar anualmente, verificando-se um aumento da produção de vinho certificado com Denominação de Origem Protegida (DOP), como podemos observar no Quadro 2:

Quadro 2 Produção de vinho na região de Trás-os-Montes, em hL, segundo tipo de vinho e produção total, desde a campanha de 2006/2007. Dados recolhidos em Instituto da Vinha e do Vinho (IVV), Evolução da Produção Por Região Vitivinícola 2011.

Produto		2006/07*		2007/08		2008/09		2009/10		2010/11	
		hL	%	hL	%	hL	%	hL	%	hL	%
Vinho	Tinto / Rosado	155025	67	52544	53	50137	48	50087	45	61085	51
	Branco	56328	24	14088	14	20346	19	19486	17	19480	16
	Total	211353	91	66633	68	70483	67	69574	62	80565	67
Vinho com IGP Transmontano	Tinto / Rosado	11703	5	18842	19	17897	17	23084	21	17242	14
	Branco	1960	1	7284	7	8420	8	8168	7	6214	5
	Total	13663	6	26126	27	26317	25	31252	28	23457	19
Vinho Espumante com DOP	Tinto / Rosado	0	0	0	0	161	0	0	0	0	0
	Branco	0	0	0	0	245	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	406	0	0	0	0	0
Vinho Licoroso com DOP	Tinto / Rosado	0	0	0	0	0	0	390	0	8	0
	Branco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	390	0	8	0
Vinho com DOP	Tinto / Rosado	4443	2	4094	4	6135	6	8374	8	12663	11
	Branco	2581	1	1450	1	1734	2	1995	2	2597	2
	Total	7024	3	5544	5	7869	8	10369	10	15260	13
Produção Total TRÁS-OS-MONTES	Tinto / Rosado	171171	74	75480	77	74330	71	81935	73	90998	76
	Branco	60868,9	26	22822	23	30746	29	29649	27	28291	24
	Total	232040	100	98302	100	105075	100	111584	100	119290	100

* Dados anteriores à exclusão da região Duriense de Trás-os-Montes

Os dados do Quadro 2 demonstram que desde 2007/2008, com uma produção de 98302 hL, ocorreu um crescimento significativo até ao ano de 2010/2011, com uma produção de 119290 hL. Este aumento de produtividade é um indicador extremamente positivo, refletindo

a evolução das técnicas de produção e vitícolas que se têm vindo a implementar na região ao longo dos tempos, demonstrando a capacidade evolutiva e de desenvolvimento dos agricultores que aqui produzem o seu vinho.

Dos concelhos autorizados à produção de vinho transmontano, aquele que possui a maior produção (expressa em mosto) é o concelho de Valpaços (no ano de 2010/1011 produziu 38099 hL), seguido pelo concelho de Mogadouro com uma produção de 30812hL no mesmo ano (IVV 2011).

Podemos afirmar, com base em valores do Instituto da Vinha e do Vinho (IVV) expressos no Quadro 2 que a produção regional ao longo dos anos corresponde maioritariamente a vinho tinto sem certificação, mas no entanto verifica-se um aumento na produção de vinho certificado, especialmente vinho DOP, como referido anteriormente. No Quadro 3 encontram-se os dados relativos à produção de vinho DOP em Trás-os-Montes segundo sub-região.

Quadro 3 Produção de Vinho DOP em Trás-os-Montes, em hL, segundo sub-região, desde a campanha de 2006/2007 (IVV, Evolução da Produção Por Região Vitivinícola 2011)

Produto			2006/07*		2007/08		2008/09		2009/10		2010/11	
			hL	%	hL	%	hL	%	hL	%	hL	%
Vinho com DOP Trás-os-Montes	Trás-os-Montes	Tinto / Rosado	0	0	364	0	1255	1	2815	3	4214	4
		Branco	0	0	162	0	179	0	578	1	732	1
		Total	0	0	526	1	1434	1	3393	3	4946	4
	Chaves	Tinto / Rosado	0	0	250	0	8	0	0	0	0	0
		Branco	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	290	0	8	0	0	0	0	0
	Planalto Mirandês	Tinto / Rosado	421	0	566	1	271	0	273	0	636	1
		Branco	50	0	50	0	50	0	50	0	250	0
		Total	471	0	616	1	321	0	323	0	886	1
	Valpaços	Tinto / Rosado	4022	2	2914	3	4602	4	5286	5	7813	7
		Branco	2531	1	1198	1	1505	1	1367	1	1615	1
		Total	6553	3	4112	4	6107	6	6653	6	9428	8
Total Vinho com DOP		Tinto / Rosado	4443	2	4093,6	4	6135	6	8374	8	12663	11
		Branco	2581	1	1450	1	1734	2	1995	2	2597	2
		Total	7024	3	5544	6	7869	7	10369	9	15260	13

* Dados anteriores à exclusão da região Duriense de Trás-os-Montes

De acordo com os dados disponíveis podemos constatar que a produção de vinho DOP da última vindima foi de 15260hL, o que corresponde a 13% da produção total da região. De destacar que é na sub-região de Valpaços que esta produção é maior.

Com uma produção predominante de vinho tinto, a região de Trás-os-Montes não produz volumes de vinho branco muito elevados, contudo esta tendência está a ser alterada a cada ano que passa, observando-se um aumento da sua produção, sendo de referir o aumento na produção de vinho branco com certificação DOP. No passado os vinhos brancos foram negligenciados por todo o país, contudo tal tendência tem vindo a ser alterada, uma vez que com a reconversão tem-se verificado um aumento da área de castas brancas plantadas na região.

Face às reconversões levadas a cabo espera-se ainda um incremento significativo da produtividade, atingindo-se o máximo de produção a partir de 2015-2016, o que irá levar a um aumento de 150% (Cruz 2012). Esta evolução crescente da produtividade é motivante para a região, o que tem levado a um aumento de produtores inscritos na CVRTM (Cruz 2012).

Estes valores espectáveis pela CVRTM irão conduzir a região a um lugar de destaque no mapa dos vinhos portugueses.

I.2.5 As sub-regiões

A sub-região do **Planalto Mirandês** é constituída pelos concelhos de Miranda do Douro, Vimioso, Mogadouro e algumas freguesias dos concelhos de Freixo de Espada à Cinta e Torre de Moncorvo. Na figura 3 é possível observar uma vinha típica desta sub-região que é a segunda maior produtora de vinhos DO Trás-os-Montes, sendo Mogadouro o maior produtor de vinho sem certificação (IVV 2011). O concelho de Miranda é o responsável pela produção total de vinho DOP produzido nesta sub-região (896hL na campanha de 2010/2011) (IVV 2011).



Figura 3 Vinha típica do Planalto Mirandês

A viticultura nesta zona é intrinsecamente influenciada pelos rios Douro, Sabor, Maçãs e Angueira. Nesta região as temperaturas de Inverno são muito baixas (no concelho de Miranda, segundo dados da Rota da Terra Fria (Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano 2011), a temperatura média mínima é de 2°C, com geadas que ocorrem entre os meses de outubro e maio. No verão registam-se temperaturas muito elevadas (temperatura média máxima em Miranda é de 32°C). Quanto à pluviometria, registam-se valores muito variados que vão diminuindo à medida que nos deslocamos para Este. Nos encaixes do Douro internacional e do Maçãs-Sabor registam-se valores de precipitação inferiores a 600mm anuais (Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano 2011). Relativamente à hipsometria do Planalto Mirandês, predominam cotas que variam entre os 700m junto a linhas de água e os 900m no extremo Norte da região (Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano 2011).

Os solos são principalmente constituídos por xistos e, em algumas zonas, é possível visualizar aflorações graníticas. Segundo a Portaria n.º 1204/2006 de 9 de Novembro, a plantação de vinhas para a produção de vinho DOP deve ser efetuada em solos litolíticos não húmicos de granito ou solos mediterrânicos pardos ou vermelhos de xisto e gnaiss.

A área de vinha é quase exclusivamente limitada às vertentes abruptas que acompanham o rio Douro e as encostas do Sabor e seus afluentes (Magalhães 2008). As baixas precipitações durante a fase ativa do ciclo vegetativo da planta contribuem para a rara existência de condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças criptogâmicas da videira (Magalhães 2008).



Figura 4 Vinha na sub-região de Chaves (Penedones 2009)

Da sub-região de **Chaves** fazem parte a maioria das freguesias do concelho de Chaves e algumas freguesias de Vila Pouca de Aguiar. Na Figura 4 está representada uma vinha típica desta sub-região que é caracterizada pelos relevos graníticos e xistosos que chegam a atingir os 1000m de altitude. A veiga de Chaves é também uma característica marcante daquela região. A veiga consiste num vale que se estende desde Arcossó até a

Pereira de Veiga, com uma extensão de 2500ha, banhado pelo rio Tâmega, que tem uma influência relevante na viticultura regional, assim como os seus afluentes.

O clima desta região é caracterizado por invernos frescos (com temperaturas médias entre dezembro e janeiro a variar entre 6 e 8°C) e verões moderados (com temperaturas médias entre os 20 e os 30°C entre os meses de março e junho). Estas amplitudes térmicas tornam o clima da sub-região de Chaves num clima pouco moderado a continental. Os níveis de precipitação são mais elevados no Inverno, sendo a precipitação média entre os 700 e os 1200mm. É também nesta estação que se registam com maior incidência casos de geada e orvalho (Município de Chaves 2010).

Esta sub-região é a que possui uma menor produção de vinho, não contribuindo para a produção de DOP, apesar de ser particularmente apta à produção de vinhos brancos de qualidade, com carácter aromático e frescura notórios. Para a obtenção de tais vinhos, segundo Nuno Magalhães, 2008 é necessário modernizar a antiquada viticultura que se tem vindo a praticar.

Segundo a Portaria n.º 1204/2006 de 9 de Novembro, a plantação de vinhas para a produção de vinho DOP deve se efetuada em solos litolíticos não húmicos de granito ou solos mediterrânicos pardos ou vermelhos argiláceos e gneisse ou afins.

A sub-região de **Valpaços** é a principal responsável pela produção de vinho em Trás-os-Montes. Os atuais 4000ha de vinha encontram-se distribuídos por cinco concelhos distintos: 20 freguesias do concelho de Valpaços, 18 de Mirandela, 5 de Vinhais, 2 de Macedo de Cavaleiros e uma freguesia no concelho de Murça. Apesar desta vasta área, os vinhos produzidos nas freguesias pertencentes à chamada Terra Quente (situados nos concelhos de Valpaços e Mirandela) merecem especial destaque devido às características sensoriais que estes vinhos têm revelado ao longo dos tempos. Na figura 5 encontra-se uma vinha típica da sub-região de Valpaços.

Nesta sub-região existem dois tipos de solos predominantes, com zonas bem definidas: nas freguesias a Norte de Valpaços e Mirandela, seguindo uma linha imaginária que passa pela freguesia de Valpaços até à freguesia de Torre Dona Chama, os solos são maioritariamente litolíticos não húmicos de origem granítica (Município de Valpaços 2010), adequados à produção de vinhos brancos (Magalhães 2008). Nas freguesias a Sul dessa linha imaginária os solos são predominantemente formados por xistos pré câmbricos, mediterrânicos, pardos ou vermelhos, considerados com boa aptidão à produção de boas massas vínicas (Magalhães 2008).

Com altitudes entre os 220 e os 1100m, cerca de 2/3 do território situa-se entre os 450 e os 850m, e as zonas com maiores declives são nas margens dos cursos de água, com exposições predominantemente a Este, Sul e Oeste (Município de Valpaços 2010). O clima

é bastante diferenciado devido à existência de vários microclimas com origem em diferentes condições edafoclimáticas do território, sendo na generalidade considerado um clima temperado continental. Na denominada Terra Quente o clima é moderadamente continental, com amplitudes térmicas muito acentuadas. Dados da Câmara Municipal de Valpaços indicam-nos que a temperatura média do ar varia entre os 7,5 e os 16°C, registando-se as temperaturas mais baixas a noroeste do concelho, que vão aumentando progressivamente no sentido sudeste. Na região vitícola de Valpaços a pluviosidade média anual é de aproximadamente 600mm, sendo na Terra Quente ligeiramente inferior ao valor médio (Município de Valpaços 2010).

De todas as sub-regiões Transmontanas, Valpaços é aquela que apresenta maior produtividade, sendo evidente a constante evolução da vitivinicultura da zona. Esta evolução é um reflexo do incentivo à renovação/restruturação de vinhas, mantendo o encepamento tradicional, bem como da implementação de técnicas culturais modernas, aproveitando de forma eficiente as características da região em prol da qualidade da uva. Não só na viticultura esta evolução é notória, mas também no que diz respeito à enologia se verifica uma melhoria significativa. O aumento do número de agentes económicos é crucial para esta evolução enológica, uma vez que as novas adegas se têm vindo a equipar com as mais recentes tecnologias que permitem a obtenção de uma qualidade superior dos vinhos produzidos nesta sub-região.



Figura 5 Vinha na região de Valpaços.

I.3 Castas

Dentro da espécie *Vitis Vinifera* existem cerca de dois milhares de castas distintas, das quais aproximadamente 1000 existem em Portugal, Espanha, França e Itália. Uma das principais características da vinha portuguesa diz respeito à antiguidade da maioria das castas em utilização, bem como à sua variabilidade. Pinto de Menezes elaborou uma lista de castas de forma a facilitar a organização ampelográfica deste património, tendo registado 1482 nomes de castas existentes em Portugal (Simões 2007). É certo que a maior parte destes nomes dizem respeito a casos de sinonímia, mas mesmo assim Portugal é um dos países com maior densidade varietal do mundo, com aproximadamente 2,7 castas distintas por 1000km², quase três vezes mais que Itália e seis vezes mais que França e Espanha (Martins 2009). Atualmente sabe-se que existem cerca de 260 castas com uma provável origem em Portugal ou introduzidas num passado distante (Simões 2007).

Esta variabilidade genética é um património impar para a vitivinicultura portuguesa, pois associada à multiplicidade edafoclimática do nosso país, as mais de 200 castas autóctones podem sustentar a competitividade global dos vinhos portugueses, bem como a sua singularidade, distinguindo-os dos restantes vinhos produzidos pelo mundo (Simões 2007).

Apesar desta mais-valia, a cada dia que passa tem-se vindo a constatar uma erosão vertiginosa da variabilidade existente no nosso país, em parte associada à reestruturação da vinha (80% das novas plantações são efetuadas com recurso a apenas 6 castas diferentes), bem como ao progresso em geral, onde se inclui a globalização e as tendências de consumo (Martins 2009). A destruição deste património tem de ser evitada, de forma a garantir que os vitivinicultores do futuro consigam dar resposta a problemas que se aproximam, para que no dia de amanhã seja possível produzir vinhos de excelência, tal como tem sido feito até hoje (Monteiro 2006).

I.3.1 Castas da sub-região de Valpaços

Na região vitivinícola de Trás-os-Montes, segundo o Anexo 2 da Portaria nº1204/2006 de 9 de Novembro, para a produção de vinho DOP da sub-região de Valpaços são consideradas aptas 10 castas tintas e 12 castas brancas, representadas no Quadro 4.

Quadro 4 Castas aptas à produção de vinho DO Trás-os-Montes na sub-região de Valpaços

Casta	Cor
Arinto	Branca
Boal Branco	
Bical	
Códega do Larinho	
Donzelinho Branco	
Fernão Pires	
Gouveio	
Malvasia Fina	
Moscatel Galego Branco	
Rabigato	
Síria	
Viosinho	
Aragonês	Tinta
Bastardo	
Cornifesto	
Marufo	
Tinta Barroca	
Tinta Carvalha	
Tinto Cão	
Touriga Franca	
Touriga Nacional	
Trincadeira	

Face á alteração do panorama vitícola que se tem observado nos últimos anos e que tem contribuído para acelerar a perda de várias castas, pois assiste-se à instalação continuada do mesmo grupo de castas votando outras ao esquecimento, é estudado neste trabalho o potencial enológico de 6 castas regionais de Trás-os-Montes, cultivadas na sub-região de Valpaços: Bical, Códega do Larinho, Donzelinho Branco, Vital, Rabigato e Viosinho.

A produção de vinho (DOP, Indicação Geográfica Protegida (IGP) e sem certificação) com recurso às castas em estudo é atualmente bastante limitada, existindo apenas alguns vinhos produzidos com as castas Viosinho e Códega do Larinho. Das castas estudadas, todas elas são consideradas castas aptas à produção de vinho regional transmontano, contudo no que diz respeito á produção de vinhos DO Trás-os-Montes, apenas a casta Vital não é considerada apta para este fim.

Avaliando o panorama vitivinícola transmontano, confirma-se a quase inexistente utilização destas castas no universo dos vinhos da região, representando uma percentagem que não deverá ultrapassar os 5 a 10% do encepamento regional. Entretanto com o aumento da reconversão da vinha, até Abril de 2012 foram reconvertidos cerca de 401,64ha, verificou-se o aumento da variedade de castas utilizadas nesta região. Das castas em estudo aquela que representa uma maior área instalada na reconversão é a Códega do Larinho com 17,3ha, enquanto que castas como o Donzelinho Branco, Bical e Vital não fazem parte da lista de castas utilizadas na reconversão da vinha da região.

I.3.2 Castas em estudo

I.3.2.1 Bical

Casta autóctone portuguesa com utilização nacional de 0,2%, o que representa cerca de 1230ha de vinha, situada maioritariamente nas regiões das Beiras. Na região de Trás-os-Montes, onde era conhecida como Borrado das Moscas, é maioritariamente utilizada nas freguesias limites à adega cooperativa do Rabaçal.

Apresenta folha jovem verde amarelada, com fraca pigmentação antociânica e folha adulta de tamanho médio, trilobada, de forma pentagonal e de perfil plano com bolhosidade média. Os dentes são de forma convexa e de tamanho médio. Aparenta uma elevada densidade de pelos prostrados na página inferior. A sua cor é verde clara. (IVV 2011) (CEVD 2006)

Os pâmpanos possuem entre-nós de cor verde, com pigmentação antociânica muito fraca dos gomos. A extremidade do ramo jovem é de cor esbranquiçada com a orla ligeiramente carminada. O sarmento é de cor castanha e exibe-se estriado (CEVD 2006).

Os cachos desta casta são de tamanho médio, com média compacidade, forma cónica e apresentam peso médio (Böhm 2007). Os seus bagos são pequenos e arredondados de cor verde amarelada e de difícil destacamento. A película é medianamente espessa, enquanto que a polpa é mole e succulenta com sabor indefinido (CEVD 2006). É de destacar as pintas pretas características do bago, o que conferiu á casta o nome de Borrado das Moscas na região Transmontana.

Casta que apresenta um elevado vigor, aumentando a tendência para o desenvolvimento de netas. Para além disso, o seu porte pode dificultar a gestão da vegetação, uma vez que não se considera uma casta com porte ereto (Böhm 2007). A casta Bical apresenta um bom índice de fertilidade apesar de nos gomos basais a fertilidade ser baixa. Com uma produção média a elevada, esta casta não demonstra uma homogeneidade na produção de ano para ano, verificando-se variações que oscilam entre os 5000kg/ha até 12000kg/ha (Böhm 2007). Tais oscilações são frequentes quando falamos em material vegetativo tradicional. Devido às características que foram descritas, é necessário ter alguma atenção no que diz respeito à propagação de doenças como o míldio e o oídio, doenças às quais é particularmente suscetível.

Para que se consiga um incremento a nível do seu potencial agronómico, aconselha-se a utilização de porta enxertos de baixo vigor, bem como a escolha (se possível) de solos medianamente férteis, evitando solos muito alcalinos ou encharcados.

Relativamente ao seu potencial enológico de acordo com Böhm 2007, produz vinhos de cor citrina, aroma frutado intenso, finos e equilibrados. De acordo com Sousa, *et al.* 2007 revela na boca uma boa frescura resultado do equilíbrio entre o álcool e a acidez. Os vinhos produzidos a partir desta casta apresentam uma elevada acidez (com acidez total entre os 6 e os 7 g/L), um teor alcoólico elevado, bem como um elevado teor em compostos terpénicos, precursores de aroma (Böhm 2007). A análise sensorial revela um elevado potencial de qualidade (Sousa, *et al.* 2007)

I.3.2.2 Códega do Larinho

A casta Códega do Larinho representa cerca de 500ha de área plantada em Portugal, maioritariamente na região do Douro e com alguma expressão na região de Valpaços (Böhm 2007). Esta casta é considerada pelo autor Jorge Böhm, 2007 uma casta de média expansão, contudo as informações disponíveis são relativamente escassas e, como tal, não foi possível efetuar uma análise tão pormenorizada quanto às suas características.

Das informações recolhidas, verificou-se que relativamente à sua morfologia apresenta uma folha jovem verde amarelada com fraca pigmentação antociânica. A sua folha adulta de tamanho médio a grande e de forma pentagonal tem uma tonalidade verde clara e apresenta cinco lóbulos (Sousa, *et al.* 2007). Os dentes da folha são de tamanho médio e lados rectilíneos, enquanto que o seio peciolar possui lóbulos ligeiramente sobrepostos e com base em V (Sousa, *et al.* 2007). Os pâmpanos desta casta têm gomos com fraca pigmentação e as suas extremidades são abertas, achatadas e com a orla ligeiramente carminada. Os sarmentos apresentam uma cor castanha violácea e apresentam estrias em todo o seu comprimento (CEVD 2006).

Uma das características desta casta é possuir cachos de tamanho grande e compactos, com bagos de forma arredondada de tamanho médio e de cor amarelada. A sua película é medianamente espessa e a sua polpa é succulenta com um sabor particular (Sousa, *et al.* 2007).

No que diz respeito ao seu potencial vegetativo, sabe-se que é uma casta de porte semi-ereto, com um vigor e produtividade médios. Apesar de ser sensível ao míldio, uma das

grandes vantagens desta casta é o facto de ser pouco sensível tanto ao oídio como à podridão cinzenta (CEVD 2006).

Quanto aos vinhos produzidos a partir de Códaga do Larinho, sabe-se que uma das principais características é possuírem um aroma complexo, frutado, intenso e de grande persistência (Sousa, et al. 2007), contudo os vinhos monovariais possuem normalmente uma acidez baixa (podendo ser necessário efetuar correções). Estas particularidades foram registadas em vinhos de Códaga do Larinho produzidos na região duriense (Sousa, et al. 2007).

I.3.2.3 Donzelinho Branco

Relativamente ao Donzelinho Branco, sabe-se que a atual superfície vitícola é muito inferior a 0,1%, tal facto pode ser explicado pela inexistência de seleção clonal da casta (Böhm 2007).

Dados morfológicos existentes indicam que esta variedade possui uma folha jovem de cor verde com placas bronzeadas e com fraca a média pigmentação antociânica. Quanto à folha adulta, esta possui uma forma pentagonal, de tamanho pequeno e apresenta cinco lóbulos. De cor verde claro, a folha adulta apresenta um perfil irregular com empolamento médio e dentes convexos e curtos com fraca pilosidade aplicada entre as nervuras na página inferior. A extremidade do ramo jovem possui média pigmentação antociânica na orla e os pâmpanos apresentam essa pigmentação de forma generalizada. Os nós são de cor verde e os entre nós apresentam estrias vermelhas. O sarmento apresenta uma coloração castanho avermelhado. (IVV 1986).

O cacho é geralmente de tamanho pequeno, de compacidade média a bastante compacto. O peso médio do cacho desta variedade é de cerca de 100g. Os seus bagos são também pequenos e possuem uma forma não uniforme. A sua cor é uniforme, com a epiderme verde amarelada e polpa não corada, mole, suculenta e de sabor indefinido (IVV 1986).

Estudos do potencial vegetativo da variedade Donzelinho Branco demonstram que possui porte semi-ereto, médio vigor e como tal uma fraca tendência para a produção de netas. Com uma produtividade média, possui um maior índice de fertilidade a partir do segundo gomo. Talvez pela inexistência de seleção clonal, esta casta tem uma produção anual irregular, sendo que a produção estimada é de aproximadamente de 6000L/ha. Considerada pelo autor Jorge Böhm uma casta robusta poderá ser uma casta a apostar no futuro, uma

vez que possui pouca sensibilidade ao míldio e mediana sensibilidade ao oídio e à Botritis (Böhm 2007).

Devido ao seu porte semi-ereto é uma casta que apresenta alguma dificuldade no que diz respeito á condução dos sarmentos, aconselhando-se a poda segundo o sistema Guyot simples. Aconselha-se a sua utilização em solos graníticos ou xistosos. (Böhm 2007)

No que diz respeito aos mostos, possuem um grau alcoólico provável baixo (por volta dos 11%vol) e uma acidez natural elevada que apresenta valores entre os 6 e 8g/L (Böhm 2007). Os vinhos produzidos a partir desta casta possuem normalmente uma tonalidade citrina, não apresentando sensibilidade à oxidação, possuindo uma elevada longevidade. Os aromas característicos desta casta não foram ainda estudados, contudo os vinhos provenientes de Donzelinho Branco são frutados, frescos e vivos apresentando uma elevada riqueza em acidez (Böhm 2007).

I.3.2.4 Vital

A casta Vital, também conhecida como Malvasia Corada, é uma casta autóctone portuguesa com 2250ha de superfície vitícola em todo o país.

No que diz respeito à morfologia desta casta, sabe-se que possui uma folha jovem amarelada com tons bronzeados, e a folha adulta, de tamanho médio, apresenta uma página superior verde-claro e perfil irregular, com fraco empolamento. A folha possui cinco lóbulos com os dentes médios, podendo apresentar forma convexa, retilínea, ou convexo-côncava. Os ramos jovens possuem pigmentação antociânica na orla da extremidade e os pâmpanos são de cor verde com gomos sem pigmentação antociânica. Os sarmentos são estriados e de cor acastanhada (IVV 1986).

O cacho é de tamanho grande e forma cônica, medianamente compacto e bastante pesado. Os bagos são arredondados e possuem uma polpa não corada, mole e succulenta, apresentando uma película de espessura média (IVV 1986).

Quanto ao potencial vegetativo, apresenta vigor médio a forte com uma média tendência para o desenvolvimento de netas e um porte semi-ereto. Possui uma produtividade elevada e bastante regular, com valores na ordem dos 2,32kg/planta na região das Caldas da Rainha (Böhm 2007). Esta casta é muito sensível ao stress hídrico no Verão e também muito sensível à Botritis, apresentando mediana sensibilidade ao oídio e à traça (Böhm 2007).

Estudos efetuados a nível do potencial agronómico mostram que possui uma boa aptidão à vindima mecânica e que prefere solos profundos com uma exposição a norte (Böhm 2007).

Informações recolhidas a respeito do potencial enológico desta casta indicam que os mostos apresentam um grau alcoólico provável médio de 12%vol de álcool, assim como uma acidez média com valores entre os 5 e os 5,5g/L de acidez total (Böhm 2007). Os mostos resultantes da casta Vital possuem uma elevada sensibilidade à oxidação. Quanto aos vinhos, possuem uma característica tonalidade palha, também muito sensíveis à oxidação (Böhm 2007). Estes vinhos apresentam uma graduação alcoólica média, com características frutadas e bastante equilibrados. Esta casta é especialmente utilizada na produção de vinhos com um carácter leve e jovem, devido principalmente à delicadeza organolética que podem apresentar (Böhm 2007).

I.3.2.5 Rabigato

Casta autóctone portuguesa, com maior expansão na região do Douro e Trás-os-Montes, representa cerca 2200ha na superfície atual de área vitícola (Böhm 2007).

A partir de uma folha jovem de cor acobreada, a casta Rabigato irá desenvolver uma folha de tamanho médio de forma orbicular com três lóbulos, por vezes pouco definidos. Com um perfil plano e uma bolhosidade da página superior média, a folha possui dentes de tamanho médio de forma convexa. O seu seio peciolar é aberto com a base em forma de U. (IVV 2011)

Através da visualização dos pâmpanos, verifica-se a ténue presença de uma pigmentação antociânica dos gomos, bem como a coloração em tons verde e vermelha dos entre nós. Na sua extremidade jovem é possível constatar que a pigmentação antociânica é generalizada e de intensidade média. Os seus sarmentos são de cor castanha. (IVV 2011)

O cacho desta casta é de tamanho médio a grande, de forma cónica alada, de compacidade elevada e com um peso que pode variar entre os 220 a 410g. Os bagos, ao contrário do cacho, tem uma dimensão reduzida que pode variar entre os 1,7 a 2,0g. Possuem uma forma esférica acastanhada, de cor verde amarelada e polpa não corada. A consistência dos bagos da casta Rabigato é média a mole, não apresentando qualquer sabor em particular, enquanto que a sua película é fina e as suas grainhas são bem formadas. (IVV 1986)

O Rabigato é uma casta de vigor médio e como tal apresenta alguma tendência ao desenvolvimento de netas. Casta com porte semi-ereto, possui uma fertilidade reduzida nos

gomos basais e uma produtividade média (1,49kg/planta) e regular (quer em diferentes anos, como entre as diferentes plantas) (Böhm 2007). Devido ao facto de o cacho ser bastante compacto, esta casta é bastante sensível a doenças como o oídio e o míldio (IVV 2011).

Prefere solos bem drenados e um clima moderado, adaptando-se bem a porta enxertos com vigor médio, dependendo do tipo de solo (Böhm 2007). Esta casta apresenta uma boa adaptação à vindima mecânica (Böhm 2007).

Relativamente ao seu potencial enológico, sabe-se que os mostos resultantes desta casta possuem um grau alcoólico provável médio de 11% volume de álcool e uma acidez natural elevada (5-7g/L de acidez total) (Böhm 2007). Os vinhos possuem uma cor citrina medianamente intensa, com pouca sensibilidade à oxidação. Devido à sua acidez natural elevada, tem vindo a ser recomendada a sua utilização em lote, com castas de menor acidez (Böhm 2007).

Habitualmente os vinhos possuem aroma de intensidade mediana, doce e um gosto equilibrado, fresco e com bastante persistência na boca (Böhm 2007).

I.3.2.6 Viosinho

A casta Viosinho é originária do nosso país e representa aproximadamente cerca de 100ha da área vitícola nacional (Böhm 2007).

Ampelograficamente, no que diz respeito ao cacho e à folha, é bastante semelhante à casta Sauvignon Blanc. Apresentando folha jovem de cor avermelhada com uma forte pigmentação antociânica e uma folha adulta pequena de forma pentagonal, com cinco lóbulos. O perfil da folha é irregular, com pouco enrolamento do limbo e médio empolamento. Quanto aos dentes tem um tamanho médio, com formas que variam entre a retilínea e convexa. O seio peciolar é pouco aberto, em forma de chaveta enquanto que os seios laterais mostram uma abertura maior (IVV 2011). Os pânpanos apresentam uma coloração verde e vermelha, com uma pigmentação antociânica dos gomos quase inexistente. A extremidade jovem do pânpano apresenta uma pigmentação antociânica generalizada e de forte intensidade (IVV 2011).

Como referido anteriormente, também no que diz respeito à morfologia do cacho esta casta se assemelha à Sauvignon Blanc (IVV 2011), tendo um tamanho bastante reduzido, com um peso da ordem dos 120g, sendo medianamente compacto e de forma cónica (Böhm 2007).

Os bagos têm uma dimensão pequena a média (aproximadamente 1,7g) de forma esférica com epiderme verde amarelada e uma película de espessura mediana (Böhm 2007) (IVV 2011). A sua polpa, não corada, possui uma consistência mole e sem sabor em particular (Böhm 2007).

Castas de vigor médio, porte ereto, demonstra facilidade de adaptação a diferentes sistemas de condução (Böhm 2007). Relativamente ao seu índice de fertilidade, verifica-se que a casta apresenta um valor medianamente elevado, sendo superior ao nível do segundo olho. Sendo uma casta com uma produção uniforme e homogeneidade entre plantas, sabe-se que a utilização de material tradicional leva a baixos níveis de produção. Este problema pode ser evitado com recurso a material de seleção clonal uma vez que a produtividade é bastante superior, chegando a produzir aproximadamente 2,94kg por planta (Böhm 2007). Esta casta tem uma moderada sensibilidade ao míldio e alguma sensibilidade ao oídio e à podridão. (Böhm 2007)

Prefere solos férteis e bem drenados, dá-se bem com o calor mas também se adapta bem a climas frescos. No que diz respeito a porta enxertos, possui uma boa afinidade a porta enxertos tradicionais, medianamente e muito produtivos (Böhm 2007).

Quanto ao seu potencial enológico, o grau alcoólico provável dos mostos é bastante satisfatório (entre os 13 e os 14%vol) e uma acidez medianamente baixa (4,67g/L), com pouca sensibilidade à oxidação (Böhm 2007). A intensidade aromática do vinho é boa, com notas florais e boa capacidade de envelhecimento. Com uma sensibilidade reduzida para a oxidação, análises demonstram que estes vinhos têm uma presença mediana em compostos terpénicos e precursores de aroma (Böhm 2007). De acordo com Ferreira, *et al.* 2011 verificou-se a existência de tióis voláteis na casta Viosinho que se encontram tipicamente na casta Sauvignon Blanc.

É possível encontrar no anexo I imagens das castas em estudo para melhor caracterização.

I.4 Composição química do vinho branco

I.4.1 Ácidos Orgânicos

Os ácidos orgânicos ocorrem naturalmente nos alimentos como resultado de processos metabólicos e bioquímicos. Nos vinhos, estes ácidos provêm da uva (caso do ácido tartárico e ácido málico) e dos processos de fermentação alcoólica e maloláctica (caso do láctico e sucínico).

Estes ácidos contribuem para as características organoléticas do vinho, ajudando no equilíbrio gustativo e na estabilidade química e microbiológica. Possuem variações a nível das concentrações que dependem da casta, grau de maturação, disponibilidade hídrica da videira e temperaturas de maturação da uva.

A sua quantificação é fundamental, não apenas para condicionar a sua expressão, mas também para garantir a estabilidade do produto.

I.4.1.1 Ácido Tartárico

De todos os ácidos orgânicos presentes na uva, o ácido tartárico é, sem sombra de dúvida, um dos mais importantes. Este ácido não é normalmente produzido pelas plantas em quantidades significativas, sendo a videira uma das exceções. Aquando da formação da uva o teor de ácido tartárico é de aproximadamente 15,0g/ L, verificando-se uma diminuição deste valor no período da maturação da uva, devido à sua dissolução em função do aumento do tamanho do bago. Na fermentação alcoólica, o teor de ácido tartárico diminui ainda mais, em consequência da insolubilização e precipitação do tartarato ácido de potássio (cremor de tártaro) (Ribéreau-Gayon, et al. 2006). A literatura cita que o teor de ácido tartárico normalmente encontrado no vinho estabilizado é de 1,5g/L a 3,0g/L e depende do tipo de vinho (Navarre 1991) e da região (Ribéreau-Gayon, et al. 2006). Segundo Ribéreau-Gayon, a concentração de ácido tartárico é tanto maior quanto mais fria for a região.

Sob o ponto de vista químico, o ácido tartárico encontra-se como isómero L(+), como se pode observar na figura 6, com peso molecular de 150,09 M (Ribéreau-Gayon, et al. 2006). Este ácido interfere de forma direta no pH do vinho, sendo considerado um ácido forte.

Quando presente em grande quantidade confere aspereza e mesmo certa adstringência, todavia em concentrações adequadas é responsável por conferir um equilíbrio à acidez dos vinhos (L. A. Rizzon 2001) .

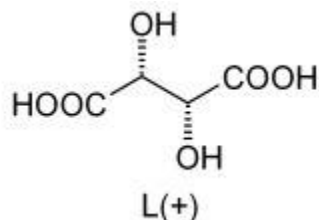


Figura 6 Estrutura química do L(+)- ácido tartárico

I.4.1.2 Ácido Málico

O ácido málico é um dos ácidos mais importantes na uva, encontrando-se sob a forma de isômero L(-), como representado na figura 7. Ao contrário do ácido tartárico este ácido encontra-se bastante difundido na natureza, predominando num grande número de plantas. Na videira, a sua síntese decorre de uma reação secundária da fotossíntese, ocorrendo principalmente nas folhas da videira. No bago, parte deste ácido fraco provém da oxidação da glucose aquando da respiração, bem como do ácido cítrico, que é considerado um precursor do ácido málico. O ácido málico é produzido no bago até ao início da maturação (Ribéreau-Gayon, et al. 2006), sendo o teor mais elevado de ácido málico encontrado aquando desta fase. A partir desta etapa verifica-se a sua diminuição que será tanto mais rápida quanto mais elevada for a temperatura.

As cultivares de videira não possuem a mesma capacidade de acumular e degradar o ácido málico na maturação, sendo por isso um aspeto importante na caracterização varietal (L. A. Rizzon 2007).

Este ácido é o principal substrato de bactérias lácticas aquando da fermentação maloláctica, originando o ácido láctico.

Segundo Ribéreau-Gayon, 2006, os valores de ácido málico num vinho podem ir de 0 a 4g/L.

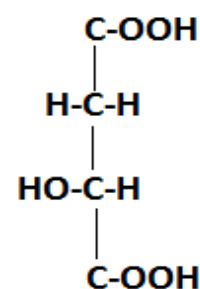


Figura 7 Estrutura química do L(-) ácido málico

I.4.2 Cinzas e Alcalinidade das Cinzas

A composição mineral dos vinhos deriva essencialmente da constituição mineral dos bagos e de outras partes do cacho, bem como de algumas operações tecnológicas da vinificação que podem ocasionar algumas alterações (Curvelo-Garcia 1988). Por sua vez a composição mineral da uva irá depender da composição física e química dos solos, influenciando consequentemente a composição dos mostos e dos vinhos (Curvelo-Garcia 1988).

Designa-se por cinza de um vinho, segundo a *Organisation Internationale de la Vigne et du Vin* (OIV), os produtos resultantes da incineração do resíduo da evaporação desse vinho, de forma a obter a totalidade dos catiões, com exceção do ião amónio, sob a forma de carbonatos e de outros sais minerais anidros. Segundo Ribéreau-Gayon, o peso de cinzas em vinhos normais está entre os 1,5 e os 3 g/L (Ribéreau-Gayon, et al. 2006). Segundo a legislação portuguesa, o limite mínimo de cinzas para um vinho branco deve ser superior a 1,6 g/L (com uma tolerância de 10%).

Durante o processo de obtenção de cinzas, ocorre uma reação alcalina, designando-se por alcalinidade das cinzas o conjunto de catiões, com exceção do ião amónio, combinados com ácidos orgânicos do vinho. De acordo com o artigo de Rizzon L., 2002, consideram-se valores normais os compreendidos entre os 15 e 20 meq/L.

Esta determinação é de elevado interesse, uma vez que nos permite conhecer a quantidade de ácidos orgânicos na forma de sais, presentes no vinho, mais ou menos dissociados (Curvelo-Garcia 1988).

I.4.3 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são um componente que contribui de forma categórica na cor, gosto e sensações de adstringência e amargo do vinho. Possuem propriedades benéficas à saúde, associadas com o Paradoxo Francês, protegendo os consumidores de doenças cardiovasculares devido às suas características antioxidantes e bactericidas (Ribéreau-Gayon, et al. 2006).

Apesar de certos compostos fenólicos encontrados no vinho serem de origem microbiológica, a sua maioria é originado na uva, o que pode contribuir para a tipicidade de determinadas variedades (Smith 2012). A sua concentração no bago aumenta durante a

maturação da uva, no vinho irá depender diretamente do tipo de uva utilizada, do método de vinificação e também do fenómeno de envelhecimento do vinho (Recamales, et al. 2006).

Nos vinhos brancos, os compostos fenólicos com maior importância são os ácidos hidroxicinâmicos pertencentes ao grupo dos não-flavonoide (como o ácido caftárico e fertárico) e em menor quantidade os monómeros de 3-flavanol (como a catequina e a epicatequina), pertencentes aos compostos flavonoide. Nas figuras 8 e 9 podemos observar a estrutura química destes compostos. Estes compostos fenólicos possuem diferentes origens no bago de uva, sendo que os ácidos hidroxicinâmicos estão maioritariamente na polpa, e os flavanois encontram-se nas películas e grainhas. Os níveis inferiores de flavanoides comparados com os de não flavonoides (ácidos hidroxicinâmicos), em vinhos brancos, são justificados pelo método de vinificação normalmente usado.

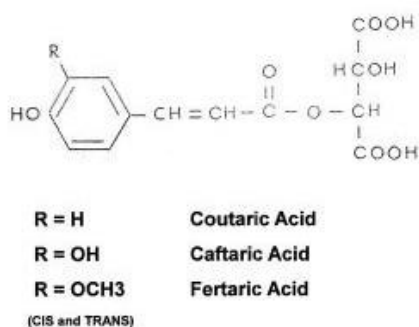


Figura 8 Estrutura química dos ácidos hidroxicinâmicos

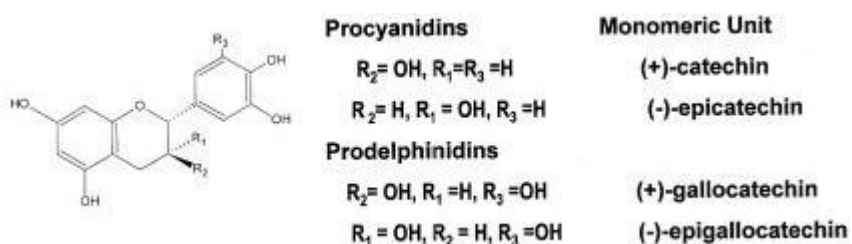


Figura 9 Estrutura química dos 3-flavanoide

Quanto às propriedades sensoriais dos compostos fenólicos nos vinhos brancos, não se sabe ao certo a importância individual de cada composto ou grupo de compostos, contudo vários artigos demonstram que sensações de adstringência e amargor em vinhos brancos poderão estar associadas a compostos como os 3-flavanois. Por outro lado, alguns estudos indicam que nenhum composto não flavonoide tem influência a nível da sensação

de adstringência e amargor, inclusive os ácidos hidroxicinâmicos (Kennedy 2008), considerando-os apenas importantes no que diz respeito à qualidade visual do vinho branco.

Como podemos constatar é muito importante aferir quais as concentrações dos diferentes compostos fenólicos presentes num vinho de modo a poder classifica-lo, permitindo ao enólogo escolher qual a melhor operação de vinificação. Esta análise permitiria também caracterizar as diferentes composições de fenóis segundo a casta a vinificar. Tal análise ainda não é viável do ponto vista prático da vinificação, sendo apenas usual realizar uma determinação do índice de fenóis total.

A determinação do índice de fenóis total (IFT) pode ser efetuada através do método de Folin-Ciocalteu ou através da medição da absorvência a 280nm. O segundo método apresenta inúmeras vantagens, como a sua rapidez e reprodutibilidade. O único inconveniente associado a este método é o facto de certos compostos não possuírem absorvência a este comprimento de onda, contudo como estes compostos estão presentes em concentrações muito baixas no vinho não se considera que possam causar erros graves na determinação (Ribéreau-Gayon, et al. 2006). Segundo o autor Ribéreau-Gayon, o valor de IFT encontra-se normalmente no intervalo entre os 6 e os 120, para diferentes tipos de vinho.

I.4.3.1 Intensidade de Cor

Os compostos fenólicos são também muito importantes no que diz respeito à cor do vinho, tal como referido anteriormente. Segundo Ribéreau-Gayon, apesar da existência de uma fração não fenólica que pode influenciar a cor do vinho, é a fração fenólica que contribui para a maior parte da cor (Ribéreau-Gayon, et al. 2006). A intensidade da cor apenas tem contributos das frações vermelha e amarela do espectro de cores, variando consoante o vinho e a casta utilizada (Ribéreau-Gayon, et al. 2006). Para além da dicotomia do tinto e branco, a cor de cada vinho é também influenciada por práticas de viticultura e de vinificação, bem como pela idade do vinho. Para além disso, vários autores citados por M. Birse afirmam que a cor do vinho está correlacionada com o aroma, sabor e textura de um vinho (Birse 2007), servindo como um indicador de qualidade. Conforme podemos constatar a análise da intensidade da cor é, em conjunto com o índice de fenóis totais, um parâmetro de extrema importância na caracterização de um vinho.

I.4.3.2 Estabilidade do vinho branco – Capacidade de Acastanhamento

O vinho é um sistema complexo que se encontra em constante mudança, passando por inúmeras alterações na sua composição à medida que vai envelhecendo.

Uma das alterações a que o vinho está sujeito é o acastanhamento. Este fenómeno resulta de uma série de reações redox que originam uma cor acastanhada que leva ao aumento da intensidade da cor e diminuição da luminosidade. O aparecimento desta coloração ocorre aquando da oxidação de compostos (geralmente) fenólicos como flavanois, catequina, epicatequina, levando ao aparecimento de compostos amarelos e castanhos devido à polimerização das orto-quinonas (Kallithraka 2009). Estas reações podem ser de origem enzimática ou não enzimática, ao longo da vinificação e depois da fermentação do vinho, respetivamente. Estudos efetuados sobre os fatores que limitam as reações de acastanhamento quer das uvas, quer dos mostos e vinhos, mostram que estas reações dependem principalmente da concentração de determinados substratos fenólicos, mas também de fatores como o aumento da temperatura, do pH, do teor em oxigénio e até do fator tempo (Ricardo-da-Silva e Cameiro-dos-Santos 1991).

No caso da grande parte dos vinhos brancos, estas reações que ocorrem durante o envelhecimento têm muita importância a nível tecnológico e nutricional, devido à influência nas características organoléticas, podendo causar a eventual deterioração das qualidades gerais do vinho, sendo importante evitar que tais reações ocorram (Kallithraka 2009).

Sabe-se atualmente que mostos e vinhos obtidos a partir de diferentes castas e de diferentes regiões possuem diferentes suscetibilidades ao acastanhamento (Ricardo-da-Silva e Cameiro-dos-Santos 1991), como tal é importante para o enólogo e também para a caracterização das castas o conhecimento das diferentes suscetibilidades ao acastanhamento, de forma a permitir que cada vinho seja protegido do contacto com o oxigénio.

I.4.4 Precursores de Aroma

Os compostos aromáticos têm um papel fundamental nas características organoléticas de um vinho contribuindo para a qualidade final do produto (Selli 2006). O potencial aromático de um vinho irá depender de compostos voláteis que se encontram sob a forma livre e que são diretamente odorantes, como também irá depender de precursores de aroma não

voláteis e portanto não odorantes (Villena 2006) (Ricardo-da-Silva 2008). Estes precursores de aroma irão originar compostos voláteis odorantes que irão contribuir para o aroma do vinho, daí serem muitas vezes designados como reservatórios de aroma.

Presentes na uva desde o estado herbáceo, os precursores de aroma podem compreender polióis terpénicos, glicósidos diversos e até polióis glicosilados, representando uma proporção muito importante da fração do aroma, uma vez que poderá ser de 3 a 10 vezes superior à fração livre (Ricardo-da-Silva 2008). Segundo Villena 2006, os precursores mais frequentes incluem estruturas como o β -D-glucopiranosido, α -L-arabinofuranosil- β -D-glucopiranosido, α -L-ramnopiranosil- β -D-glucopiranosido e o β -apiosil- β -D-glucopiranosido e cerca de 60 a 75% encontram-se na película (daí a importância das etapas pré fermentativas e da maceração na extração dos precursores).

Para que seja possível a libertação dos compostos voláteis odorantes a partir dos precursores, estes terão de sofrer uma ação hidrolítica que poderá ser de origem enzimática ou química, durante a vinificação e envelhecimento (Ricardo-da-Silva 2008). Quanto à hidrólise química, é um fenómeno natural que embora seja lento ao pH do vinho irá depender da temperatura e ocorre essencialmente ao longo do envelhecimento em garrafa. Uma vez que este tipo de hidrólise depende da temperatura, não tem muito interesse prático pois poderá levar ao aparecimento de compostos com notações aromáticas menos interessantes. Relativamente à hidrólise enzimática é levada a cabo por enzimas com atividade glucosidásica, das quais se destaca o β -glucosidase, o α -L-arabinosidase, o α -ramnosidase e o β -apiosidase. Em enologia é possível encontrar estas atividades no bago de uva, nas leveduras de fermentação, em preparações enzimáticas comerciais e até em fungos associados à podridão (Ricardo-da-Silva 2008).

É de extrema importância a quantificação dos precursores de aroma, uma vez que os compostos libertados através da ação hidrolítica desempenham um papel fundamental na qualidade sensorial, bem como na caracterização de um perfil regional, refletindo determinadas características de uma casta em particular, de um solo e de um clima. Existem vários estudos que demonstram a importância dos compostos não aromáticos glicocojugados na caracterização e classificação de diferentes castas (Esti 2006). Para além disto foi também observado que alguns dos precursores não são afetados aquando da vinificação, confirmando a importância da caracterização do perfil de precursores presentes num vinho (Esti 2006).

Apesar da sua importância, esta análise é ainda pouco acessível e exequível na fileira vitivinícola, mas em castas aromáticas onde este parâmetro é um fator de qualidade, de controlo de maturação da uva, controlo da vinificação e de estágio, a sua determinação é

aconselhável. Em castas medianamente aromáticas, passíveis de originar vinhos com algumas notas características, a determinação de precursores é um fator de interesse (Ricardo-da-Silva 2008). Dados obtidos através da consulta bibliográfica demonstram que a concentração em precursores de aroma num vinho poderá variar num intervalo muito alargado, tendo sido obtidos valores na ordem dos 50 μ M por Villena (2006) na casta Airén e até 494 μ M na casta Moscatel de Setúbal (Sepúlveda 2005).

I.5 Análise Sensorial

De acordo com a Norma Portuguesa EN ISO 5492:2009, define-se análise sensorial como o exame de características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos. Através deste exame é possível identificar e apreciar, pelos órgãos dos sentidos, um certo número de propriedades organoléticas do produto em análise.

Quando é efetuada uma análise organolética é essencial efetuar as quatro etapas seguintes:

- Observação pelos sentidos
- Descrição das perceções
- Comparação em relação aos padrões conhecidos
- Emissão de um julgamento

Na observação pelos sentidos, a visão é geralmente o primeiro dos órgãos dos sentidos a ser utilizado, avaliando não só a cor do vinho, mas também a sua intensidade, limpidez, brilho, entre outros aspetos. O resultado desta observação é de extrema importância, uma vez que irá influenciar as operações seguintes. Caso a avaliação seja negativa, o provador terá tendência a ser mais severo a julgar um vinho com características menos positivas no campo da visão. A segunda parte da análise é constituída pela fase olfativa, na qual o aroma do vinho é avaliado. Nesta fase os aromas mais delicados e voláteis do vinho são apercebidos pelo provador permitindo conhecer a sua intensidade, complexidade e persistência, eventuais defeitos são também detetados. Depois da fase olfativa, segue-se a fase gustativa em que o gosto e o sabor do vinho são analisados, permitindo conhecer e avaliar a sua estrutura e corpo, bem como a complexidade e persistência do vinho.

Para efetuar uma descrição precisa são utilizadas fichas de provas que podem ser de diversos tipos e responder a diferentes questões:

- Descritivas
 - Nas fichas descritivas, o provador responde a perguntas que ajudam na descrição do produto: A que é que sabe o produto? Quais são as características sensoriais apercebidas? É uma ficha que permite descrever o “perfil sensorial” do vinho.
- Hedónicas
 - Nas fichas hedónicas as perguntas colocadas são do tipo: O produto é aceitável? Será que este produto é melhor que o anterior? Quais são as características mais favoráveis?
- Discriminativas
 - Nas fichas discriminativas, o provador tem de efetuar uma discriminação das características dos diferentes vinhos em prova, respondendo perguntas como: Estes produtos são diferentes? Qual a magnitude da diferença? Será que isto é igual aquilo?

Para que o provador possa responder de forma precisa às perguntas colocadas pelas fichas de prova é necessário que este esteja familiarizado com os termos e vocabulários usuais das provas de vinhos. A inexperiência do provador poderá levar à existência de interferências nos resultados obtidos através da prova. Para além disso, ainda existem fatores que contribuem para a subjetividade inerente à análise sensorial, o que pode interferir com os resultados dessa operação. A perceção das sensações depende da pessoa, do seu estado psicológico e físico, bem como das condições que o rodeiam e do ambiente e pode influenciar a análise sensorial do provador. É imprescindível garantir que todas as condições que interferem no ambiente da prova sejam anuladas, e que o painel de prova seja constituído por provadores experientes.

I.6 Objetivos do trabalho

O trabalho realizado no âmbito desta dissertação teve como objetivo principal fazer a avaliação do potencial enológico de 6 castas brancas existentes na região de Trás-os-Montes, de modo a contribuir para uma escolha mais criteriosa das castas a utilizar na produção dos vinhos e assim impulsionar a viticultura regional promovendo a diversidade, qualidade e tipicidade dos vinhos.

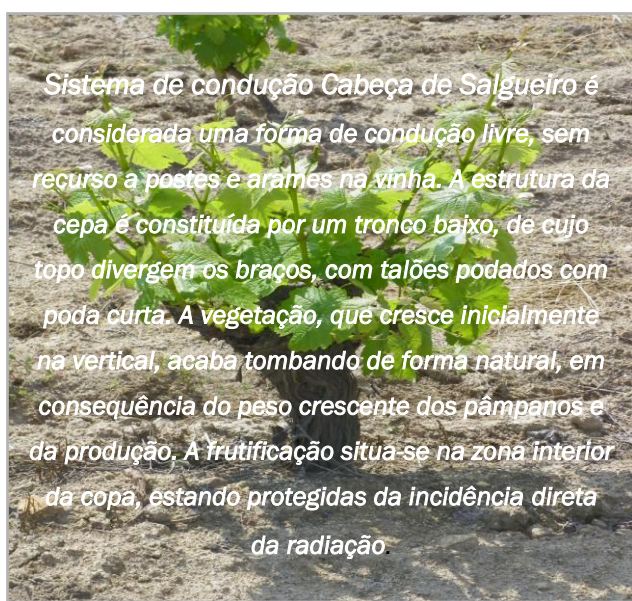
II Materiais e Métodos

II.1 Localização, caracterização da parcela e sistema de condução das vinhas

As uvas utilizadas no processo de vinificação são provenientes de três parcelas distintas, situadas na sub-região de Valpaços na região de Trás-os-Montes e foram generosamente oferecidas pelos seus produtores.

As castas Códaga do Larinho, Viosinho e Vital são provenientes de uma parcela pertencente ao Eng.^o Augusto Lage, localizada em Argeriz com cerca de 3,60ha, plantada em 1999, num compasso de 2,70m x 1,1m. Esta vinha possui 10 castas brancas: Códaga do Larinho, Viosinho, Fernão Pires, Gouveio Vermelho, Donzelinho, Malvasia Fina, Vital, Pedernão, Esgana Cão e Folgazão. Apesar desta parcela se encontrar a sul da linha imaginária que separa a natureza granítica do solo para uma zona xistosa, as vinhas estão plantadas numa mancha granítica. As castas aqui plantadas são podadas segundo o sistema Guyot duplo, de forma a garantir um sistema de condução monopiano vertical ascendente. O porta enxerto utilizado nesta vinha é o R99, que confere um bom vigor e tem uma ação retardadora no ciclo vegetativo das plantas.

A casta Bical é proveniente de uma vinha velha com 0,90ha, situada na freguesia de Agueiras, concelho de Mirandela, pertencente a Vítor Manuel Borges Oliveira. Sendo uma



vinha velha, verifica-se a existência de castas brancas e tintas misturadas em toda a parcela. Apenas existe um número muito limitado de plantas da casta Bical que foram devidamente identificadas pelos técnicos de viticultura da CVRTM. Nesta parcela a vinha está conduzida em forma de cabeça de salgueiro, muito típico na região de Trás-os-Montes (ver caixa de diálogo ao lado) e o compasso de plantação não é regular. O porta enxerto utilizado não é conhecido e o solo é considerado granítico.

Quanto às castas Rabigato e Donzelinho Branco são provenientes da coleção ampelográfica da CVRTM. As videiras desta coleção, plantadas num compasso 2,2m x 1,1m, no ano de 1998, têm um sistema de condução em monopiano vertical ascendente, sendo o sistema de poda Guyot Duplo. O porta enxertos utilizado é o R110, que garante elevado vigor, fraca resposta ao enraizamento e retarda o ciclo vegetativo. Esta parcela está plantada num solo originado a partir de um complexo de xisto e granito.

As imagens aéreas das vinhas podem ser encontradas no anexo II.

II.2 Microvinificação

De forma a efetuar um estudo comparativo das diversas castas, o método e a tecnologia utilizadas na vinificação das diferentes castas foram exatamente idênticos em todos os vinhos produzidos. Os vinhos produzidos seguiram o esquema de vinificação representado na figura 10.

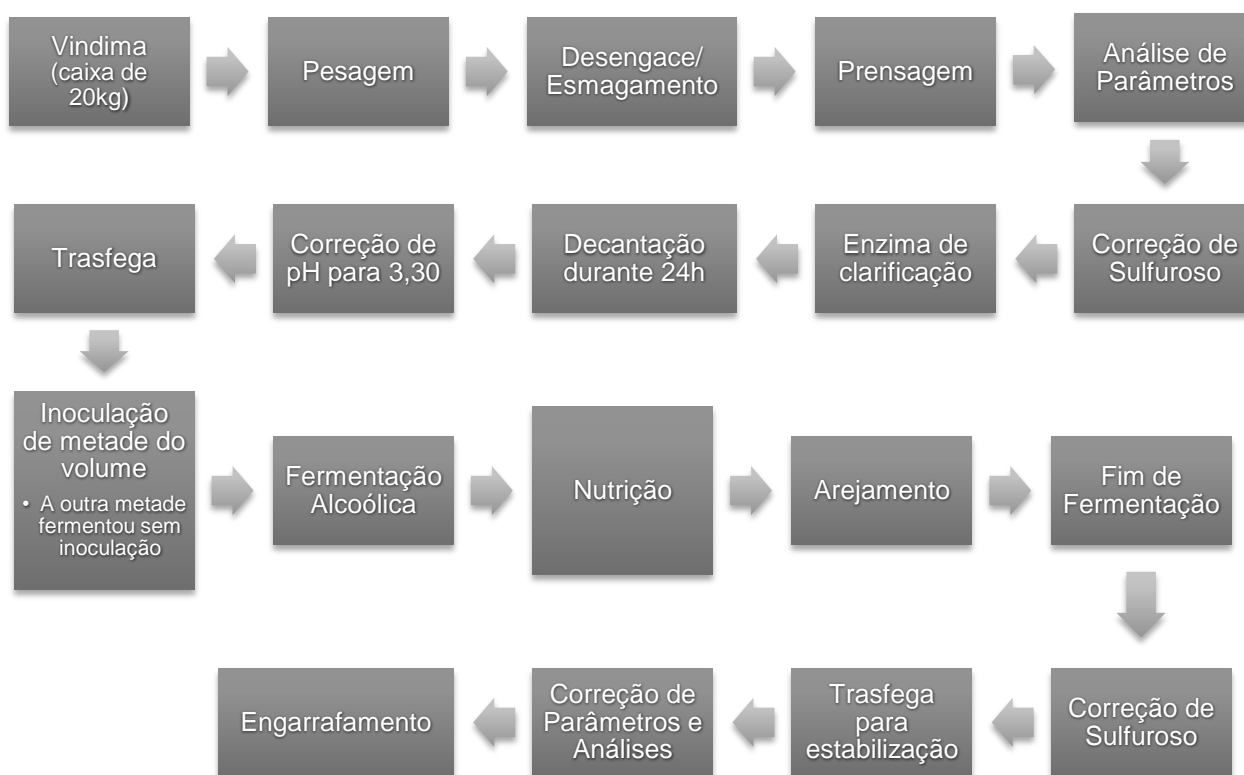


Figura 10 Esquema da vinificação das castas brancas em estudo. No anexo III é possível visualizar imagens da vinificação

No dia 22 de setembro de 2011, foram colhidos aproximadamente 60kg de uvas das castas Códaga do Larinho, Viosinho e Vital. No dia 30 do mesmo mês foram vindimadas as castas Rabigato, Donzelinho Branco e Bical. Aquando das vindimas foi efetuada uma pré-seleção das uvas, de forma a garantir a qualidade das mesmas, tendo especial atenção na seleção das castas Rabigato, Donzelinho Branco e Bical uma vez que se verificou que as uvas se encontravam num estado de maturação demasiado avançado. A quantidade de uvas apanhadas das castas vindimadas a 30 de setembro não atingiu os 60kg que se pretendiam devido ao seu estado de maturação.

A vindima foi efetuada para caixas de plástico de 20kg, evitando assim afetar a integridade dos bagos, bem como fermentações prematuras causadas pelo esmagamento das uvas quando sujeitas a um mau acondicionamento. As uvas foram depois transportadas para o Centro de Estudos Vitivinícolas do Douro (CEVD), onde se procedeu à vinificação.

Após ter sido efetuada a pesagem das uvas por casta, estas foram posteriormente encaminhadas para o desengaçador/esmagador de rolos, para garantir que aquando da vinificação, películas, engaços e grainhas não conferiam aromas indesejáveis aos vinhos. Aquando destas operações foi adicionada solução sulfurosa a 6%, para evitar potenciais oxidações nesta fase inicial. Esta adição foi efetuada de forma a obter 40g/L de SO₂ total, tendo em conta o volume de mosto que se obtém a partir da quantidade de uva vindimada, por cada casta.

No Quadro 5 são apresentados os kg de uva vindimadas por casta, bem como os volumes quer de mosto quer de vinho obtido durante a vinificação.

Quadro 5 Quilogramas (Kg) de uva vindimada por casta e Volumes de mosto obtido e de vinho obtido.

Casta	Códaga do Larinho	Vital	Viosinho	Bical	Rabigato	Donzelinho Branco
Uvas (kg)	60	53	55	48,5	24	22,5
Mosto (L)	26,9	25,9	24	18,6	11,8	11,6
Vinho (L)	18,8	17,3	16,6	10,6	6,08	6,08

Depois de desengaçadas e esmagadas, as massas resultantes dessa operação foram prensadas numa prensa vertical hidráulica e os parâmetros analíticos como a massa volúmica, o álcool provável, o pH, a acidez total, o SO₂ livre e total foram quantificados. O mosto foi sulfitado de forma a alcançar os 60g/L de SO₂ total. Após efetuadas as análises e a sulfitação, foi aplicado em todos os vinhos um enzima de clarificação com atividade

pectolítica à razão de 0,1g por 10L de vinho, facilitando assim o processo de decantação do vinho (ficha do produto no anexo IV). O processo de decantação ocorreu durante 24 horas, em cubas de inox em camara frigorífica a uma temperatura de 16°C, facilitando assim o processo de clarificação.

Através da análise atenta dos resultados, procedeu-se à correção do pH e do sulfuroso livre de forma a garantir que a fermentação alcoólica decorresse dentro das condições mais favoráveis. Através da aplicação de ácido tartárico foi efetuada a correção do pH, tendo sido adicionado 0,5 g de ácido tartárico por cada décima que se pretendia reduzir, de forma a obter um pH de 3,30.

Depois de efetuadas as devidas correções do mosto, procedeu-se à passagem a limpo para garrações de 10 e 5 L. Posteriormente, metade do volume do mosto obtido por cada casta foi inoculado com uma levedura *Saccharomyces cerevisiae*, historicamente denominada *bayanus* (20g por hL de mosto), garantindo assim o arranque da fermentação, bem como a qualidade dos produtos resultantes (ficha do produto no anexo IV). Apenas foi efetuada a inoculação em metade da produção de forma a poder perceber se as leveduras autóctones presentes nas uvas conseguiriam alcançar os mesmos resultados que leveduras selecionadas. A levedura utilizada é considerada como uma levedura neutra, garantindo que as características varietais do vinho não sejam alteradas. A fermentação decorreu em garrações de 10 ou de 5 L em câmara frigorífica com temperatura controlada (entre os 18 e os 19°C) e foi seguida através de leituras diárias da massa volúmica e temperatura.

Quando a massa volúmica desceu 10g/dm³ foi efetuada uma primeira nutrição com um ativador de fermentação à base de leveduras inativas, sais de amónio e de tiamina, de forma a garantir a continuidade da fermentação sem dificuldade. Uma outra nutrição do mosto foi realizada com a massa volúmica próxima de 1040 g/dm³, pois habitualmente é nesta altura que começa a abrandar a fase turbulenta da fermentação, justificando a maior necessidade de nutrição. Após a nutrição, realizou-se uma agitação.

Aquando da massa volúmica de 994 g/dm³ novas análises foram realizadas para confirmar o fim da fermentação (teor de substâncias redutores inferior a 2g/l) e determinar os parâmetros clássicos (teor alcoólico, acidez total, fixa e volátil, pH, substâncias redutoras, SO₂). Foram realizadas as correções de sulfuroso necessárias, garantindo a presença de 30mg/ dm³ de sulfuroso livre para evitar potenciais oxidações.

Para evitar o início da fermentação maloláctica através do contacto com as borras de fermentação, os vinhos foram trasfegados para garrafas de 0,75L. De forma a garantir a sua conservação, os vinhos foram sujeitos à ação das temperaturas locais para efetuar o

tratamento de estabilização pelo frio. As temperaturas verificadas durante o Inverno foram suficientes, para que se verificasse uma estabilização tartárica íntegra.

Decorridas algumas semanas, o vinho foi engarrafado após terem sido efetuadas novas análises ao SO₂ livre e as respetivas correções com solução sulfurosa a 6%.

II.3 Determinações Analíticas e Físico Químicas do Vinho

As determinações seguintes foram realizadas nos laboratórios Ferreira Lapa do Instituto Superior de Agronomia e laboratório do Centro de Estudo Vitivinícolas do Douro

II.3.1 Determinação da Massa Volúmica a 20°C

Esta determinação foi efetuada de acordo com o método oficial português, através de uma medição por areometria.

Resultados expressos em gramas por litro,

II.3.2 Determinação do Teor Alcoólico

O teor alcoólico dos vinhos foi determinado através de ebulliometria (Zoecklein, et al. 1995). Este método baseia-se na determinação da temperatura de ebulição do vinho, intermédia entre a da água e a do etanol, estando diretamente relacionada e dependente do respetivo teor alcoólico em volume (é um método expedito e com resultados aproximados).

O teor alcoólico é expresso em percentagem por volume a 20°C.

II.3.3 Determinação do pH

Esta determinação foi efetuada a partir do método único do OIV (OIV 2012), através do método potenciométrico.

Aproximação a duas casas decimais.

II.3.4 Determinação da Acidez Volátil Corrigida

A determinação da acidez volátil foi efetuada a partir do método único do OIV (OIV 2012). Neste método verifica-se a separação dos ácidos voláteis através de destilação e titulação, com recurso a hidróxido de sódio.

É expressa em gramas de ácido acético por litro, com duas casas decimais.

II.3.5 Determinação da Acidez Total

A acidez total é o somatório dos ácidos tituláveis quando titulados a pH7 com uma solução alcalina padrão. A sua determinação foi efetuada a partir de uma titulação com potenciómetro, através da adição de hidróxido de sódio.

O resultado é expresso em gramas de ácido tartárico por litro com duas casas decimais.

II.3.6 Determinação do Sulfuroso Total e Livre

Estas duas determinações foram efetuadas a partir do método de Ripper modificado. O método é baseado numa titulação com recurso a iodo em meio ácido.

Este resultado é expresso em miligramas de anidrido sulfuroso por litro.

II.3.7 Determinação de Substâncias Redutoras

As substâncias redutoras foram determinadas a partir do método Lane Eynon (Azevedo 1973). Neste método é utilizado o licor ou solução de Fehling e baseia-se na redução dos sais cúpricos quando em solução tartárica alcalina (de Fehling), enquanto os açúcares redutores são oxidados formando um sal sódico como produto.

Resultado expresso em gramas de substâncias redutoras por litro.

II.3.8 Determinação do Extrato Seco Total

O extrato seco total (EST) é considerado o conjunto de substâncias que em determinadas condições físicas não se volatizam. A sua determinação foi realizada a partir do método indireto de Tabarié (método oficial densimétrico). Neste método o EST é calculado a partir do valor de massa volúmica a 20°C.

Expresso em gramas por decímetro cúbico.

Devido aos reduzidos volumes obtidos nos vinhos sem inoculação das castas Donzelinho Branco e Rabigato, não foi possível efetuar nestes vinhos as determinações analíticas seguintes.

II.3.9 Determinação do Ácido Málico

O ácido málico foi determinado através do método usual do OIV (OIV 2012). Este ácido é separado numa coluna de troca iónica e é determinado colorimetricamente a partir da medição da cor amarela do eluído, que é formada através da reação do ácido cromotrópico na presença de ácido sulfúrico.

A concentração de ácido málico foi expressa em gramas por litro, com uma casa decimal.

II.3.10 Determinação do Ácido Láctico

A sua determinação decorreu através do método químico (OIV 2012), onde o ácido láctico é separado numa coluna de troca iónica e oxidado a acetaldeído. Posteriormente é determinado colorimetricamente após reagir com o nitroprusside de sódio e a piperidina.

Os resultados foram expressos em grama por litro, com uma casa decimal.

II.3.11 Determinação das Cinzas

A determinação do conteúdo em cinzas é feita a partir de produtos resultantes da combustão do resíduo que resulta da evaporação do vinho (OIV 2012), em que todos os cátions são convertidos em carbonatos ou outros sais inorgânicos anidros.

Os resultados são expressos em gramas por litro, com duas casas decimais.

II.3.12 Determinação da Alcalinidade das Cinzas

Após a dissolução das cinzas em solução ácida quente, o excesso foi determinado por titulação usando laranja de metilo como indicador (OIV 2012).

O resultado é expresso em miliequivalentes por litro, com uma casa decimal.

II.3.13 Determinação do Índice de Polifenóis Totais

Esta determinação foi efetuada através do método espectrofotométrico descrito por Ribéreau-Gayon, 1970, em que é feita uma medição a 280nm à amostra previamente diluída com uma diluição de 1:10, numa célula de 10mm. O valor de índice de polifenóis totais (IFT) é obtido a partir de:

$$IFT = Abs_{280} \times 10$$

II.3.14 Determinação da Intensidade de Cor

Normalmente, a intensidade de cor (IC) dos vinhos é avaliada medindo diretamente a absorvência dos vinhos a 420, 520 e a 620 nm, utilizando células de quartzo de percurso ótico de 1 mm (vinhos tintos) ou 10 mm (vinhos brancos), utilizando a seguinte expressão:

$$IC = Abs_{420} + Abs_{520} + Abs_{620}$$

Aos comprimentos de onda a 520nm e 620nm os vinhos brancos não registam normalmente valores significativos, daí que apenas foi efetuada a medição a 420nm.

II.3.15 Determinação de Precusores de Aroma

Os precusores de aroma foram determinados a partir do método G-G descrito por Williams *et al.*, 1995. Este método baseia-se no pressuposto de todos os precusores de aroma terem sempre uma molécula de glucose que se encontra diretamente ligada ao composto volátil. Sabendo isto, efetua-se uma hidrólise ácida que irá permitir libertar em quantidade equimolecular a glucose e o composto volátil. Posteriormente a glucose foi doseada por método enzimático (Iland, *et al.* 1996).

Este resultado foi expresso em micro molar, arredondado às unidades.

II.3.16 Determinação da Suscetibilidade ao Acastanhamento (Teste de Madeirização)

Esta determinação foi efetuada a partir do método modificado de Singleton e Kramling 1976. Neste método duas porções idênticas de vinho são incubadas em tubos selados, com cerca de 25% de espaço de cabeça; uma é borbulhada com oxigénio e outra com azoto. Após cinco dias a 55°C são lidas as absorvências a 420nm.

Resultados expressos com três casas decimais.

II.4 Análise Sensorial

As provas organoléticas dos vinhos resultantes das microvinificações foram efetuadas nos dias 22 de Junho de 2012 no Centro de Estudos Vitivinícolas do Douro e 11 de Julho de 2012 no Instituto Superior de Agronomia.

As salas de provas possuíam as características ideais para a prova dos vinhos, tendo uma cor neutra, não existindo barulhos e cheiros que pudessem influenciar a concentração dos provadores.

Foram provados os 12 vinhos em séries de 6 vinhos, a uma temperatura de aproximadamente 12°C. Entre as duas séries foi efetuado um intervalo de cerca de meia hora.

As sessões de prova tiveram um painel constituído por 14 provadores experientes, com o objetivo de obter uma avaliação geral das principais características dos 12 vinhos. Sendo o painel constituído por um número considerável de provadores, foi possível obter dados bastante consistentes para efetuar a análise estatística.

A análise organolética foi efetuada segundo a ficha de prova presente no anexo V, em que os parâmetros avaliados tinham a seguinte classificação: cor (0-3), aroma (0-7), sabor (0-10) e apreciação global (0-20).

Os provadores presentes não tiveram acesso à informação da casta que tinha originado cada vinho, sendo que os vinhos de cada série foram ordenados partindo do menor teor em substâncias redutoras.

As notas finais de cada vinho foram obtidas a partir da média das notas atribuídas por cada provador a cada vinho.

II.5 Análises estatísticas dos dados

As análises estatísticas foram efetuadas com recurso aos programas R 2.11.1 e IBM SPSS statistics 20.

O programa R 2.11.1 foi utilizado para efetuar a análise estatística ANOVA de todas as determinações analíticas e físico químicas dos vinhos.

O programa IBM SPSS statistics 20 foi utilizado para efetuar uma análise de componentes principais aos resultados da análise sensorial dos vinhos.

III Resultados e Discussão

III.1 Vinificação

III.1.1 Avaliação qualitativa do mosto

Ao longo da vinificação, os vinhos tiveram comportamentos diferentes, evoluindo ao longo da fermentação de formas distintas, obtendo-se diversos valores.

As análises relativas à qualidade dos mostos foram realizadas nos respetivos dias de vindima em cada uma das castas a vinificar. Os parâmetros analisados encontram-se resumidos no Quadro 6.

Quadro 6 Valores de massa volúmica, pH, acidez total, álcool provável, SO₂ livre e total e açúcares redutores, obtidos na análise ao mosto, antes da fermentação alcoólica, às seis castas brancas em estudo.

Casta	Massa Volúmica (g/L)	pH	Acidez Total (g/ L)	Álcool Provável (%vol.)	SO ₂ Livre (mg/L)	SO ₂ Total (mg/L)	Açúcares redutores (g/L)
Códega do Larinho	1085	3,77	4,64	11,5	36	63	195,3
Viosinho	1108	3,4	5,55	14,8	30	50	254,3
Vital	1100	3,43	5,9	13,7	42	55	233,8
Bical	1108	3,67	4,4	14,8	28	80	254,3
Rabigato	1090	3,48	7,19	12,3	16	40	208,2
Donzelinho Branco	1086	3,43	7,47	11,6	26	55	198

O grau alcoólico provável baseia-se numa aproximação efetuada que é dependente de vários fatores (levedura, temperatura de fermentação, pH do meio, entre outros), no momento da fermentação, considerando-se que cerca de 17g de açúcar originam 1º de álcool. A medição deste açúcar nos mostos é baseada na massa volúmica e como tal acarreta algum erro, já que fatores como certos ácidos, mucilagens e outros compostos levam à alteração da massa volúmica, não estando esta totalmente relacionada com a maior

ou menor quantidade de açúcares. Este facto faz com que a avaliação dos açúcares redutores nesta fase não seja rigorosa, não podendo ser considerado um valor absoluto. Ao analisar os resultados de grau alcoólico provável no Quadro 6, verificamos que todos os valores que foram obtidos, à exceção dos vinhos da casta Bical, são ligeiramente superiores aos dados bibliográficos descritos no capítulo I.3 Castas em estudo

Analisando os resultados de acidez total do mosto é de destacar as castas Códega do Larinho e Bical com baixos valores de acidez, e as castas Rabigato e Donzelinho Branco com valores elevados de acidez total. Comparando com os valores da bibliografia descritos no capítulo I.3 Castas em estudo, verificamos que todas as castas à exceção da casta Bical apresentam valores similares aos da revisão bibliográfica.

Quanto ao valor de pH de um mosto, sabe-se que este nos indica qual a concentração em iões de hidrogénio disponíveis no meio, sendo por isso considerada a acidez real. O valor do pH irá influenciar e enquadrar as características da fermentação alcoólica, desempenhando um papel importante nas condições determinantes ou inibidoras das oxidações e até das alterações microbianas (Curvelo-Garcia 1988). Segundo Curvelo Garcia, a gama ótima de pH para o desenvolvimento correto de leveduras é entre os 3,0 e os 3,8. Considera-se contudo, que para um correto início de fermentação de mostos brancos, o valor de pH não deva ser superior a 3,4.

Analisando os valores de pH dos mostos, verificamos que apesar de todos se encontrarem dentro da gama aconselhada, os valores são relativamente elevados (especialmente o valor de pH da casta Códega do Larinho), justificando uma correção destes valores.

III.1.2 Tratamentos e Correções enológicas

Como foi referido no capítulo Material e Métodos, ao longo da vinificação os vinhos foram sujeitos a diversos tratamentos e correções, de forma a garantir que as fermentações decorressem sem dificuldades, preservando as características sensoriais das castas.

Em todos os vinhos foi imprescindível uma correção a nível do sulfuroso total antes de se iniciar a fermentação alcoólica. Uma correção de sulfuroso posterior à fermentação foi também necessária para garantir a presença de sulfuroso livre após o engarrafamento. O dióxido de enxofre na vinificação é de extrema importância devido às suas principais propriedades antissépticas, antioxidantes e antioxidásicas. É fundamental garantir a disponibilidade de moléculas de dióxido de enxofre livres, uma vez que ao combinar-se com

outros compostos durante e após a vinificação, o SO₂ inibe a ação de bactérias, e evita reações de oxidação, bem como a ação de certos enzimas como o lacase ou o tirosinase.

No Quadro 7 encontram-se resumidos os tratamentos e correções realizadas durante a vinificação.

Quadro 7 Datas e quantidades adicionadas de produtos enológicos para realizar tratamentos e correções durante a vinificação das seis castas em estudo.

	Ácido Tartárico		Enzima de Clarificação		Inoculação		Nutrição	
	Data	Qntd. (g/L)	Data	Qntd. (g/L)	Data	Qntd. (g/hL)	Data	Qntd. (g/hL)
Códega do Larinho	22-Set	2,4	22-Set	0,01	24-Set	20	26-Set	20
							03-Out	20
Viosinho	22-Set	0,5	22-Set	0,01	24-Set	20	26-Set	20
							03-Out	20
Vital	22-Set	0,65	22-Set	0,01	24-Set	20	26-Set	20
							03-Out	20
Bical	30-Set	1,85	30-Set	0,01	03-Out	20	07-Out	20
							17-Out	20
Rabigato	30-Set	0,9	30-Set	0,01	03-Out	20	07-Out	20
Donzelinho Branco	30-Set	0,65	30-Set	0,01	03-Out	20	07-Out	20

A correção de pH foi realizada em todos os vinhos com recurso a ácido tartárico, de forma a alcançar um pH de 3,30. O abaixamento do pH é benéfico uma vez que irá condicionar a ação das bactérias que, a pH superior, encontram melhores condições para o seu desenvolvimento. A escolha de pH foi efetuada tendo em conta que a valores de pH baixos a fermentação também é afetada, correndo o risco de uma paragem de fermentação. Tendo em conta este facto, o pH foi corrigido para um valor intermédio da zona de pH que permita simultaneamente o bom desenvolvimento das leveduras e uma maior dificuldade da atividade das bactérias e algumas leveduras indígenas pouco interessantes do ponto de vista da vinificação.

No que diz respeito à nutrição ao longo da fermentação, esta foi feita em todos os vinhos quando se verificou uma descida de 10 g/L da massa volúmica e posteriormente foi efetuada a uma massa volúmica de aproximadamente 1040g/L (como referido no capítulo de Materiais e Métodos). A segunda nutrição não foi efetuada nos vinhos das castas Rabigato e Donzelinho Branco, uma vez que a primeira nutrição ocorreu a uma massa volúmica muito próxima dos 1040g/L. Tratando-se de microvinificações, estas nutrições foram essenciais uma vez que, normalmente, ao trabalhar com quantidades reduzidas de mosto, as leveduras

multiplicam-se a uma maior velocidade e como tal as necessidades nutricionais são superiores. Garantir a nutrição do mosto é essencial para que a fermentação ocorra até ao fim sem contratempos, evitando que as leveduras utilizem substratos alternativos que podem conduzir ao aparecimento de compostos indesejáveis e pouco favoráveis à avaliação sensorial.

III.1.3 Evolução da fermentação alcoólica

Aquando da fermentação alcoólica, o mosto turva-se e aquece, simultaneamente verifica-se a libertação de gás carbónico. Estas alterações ocorrem devido à ação de leveduras, responsáveis pela transformação de açúcares em álcool, em condições anaeróbias. É a partir das determinações de massa volúmica efetuadas no decorrer da fermentação que a evolução da fermentação é acompanhada. Nas figuras 11, 12, 13, 14, 15, 16 é possível visualizar essa evolução em cada uma das castas em estudo.

Todo o processo de fermentação decorreu entre as temperaturas de 18 e 19°C, temperatura recomendável segundo Peynaud, 1981 que permite preservar os aromas secundários presentes nas diferentes castas.

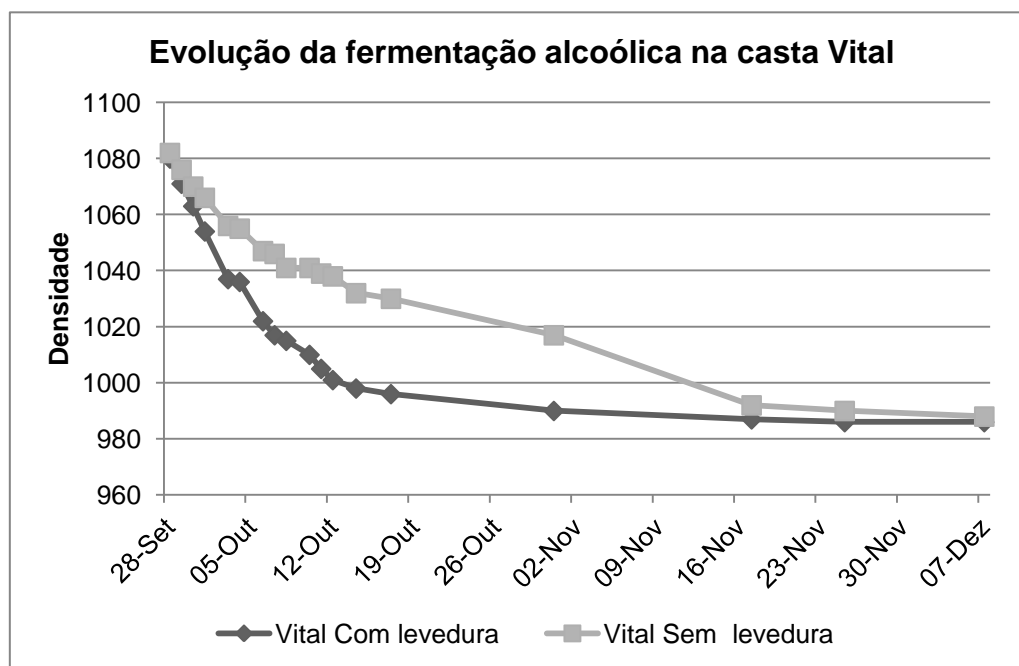


Figura 11 Evolução da fermentação alcoólica da casta Vital, ao longo do tempo.

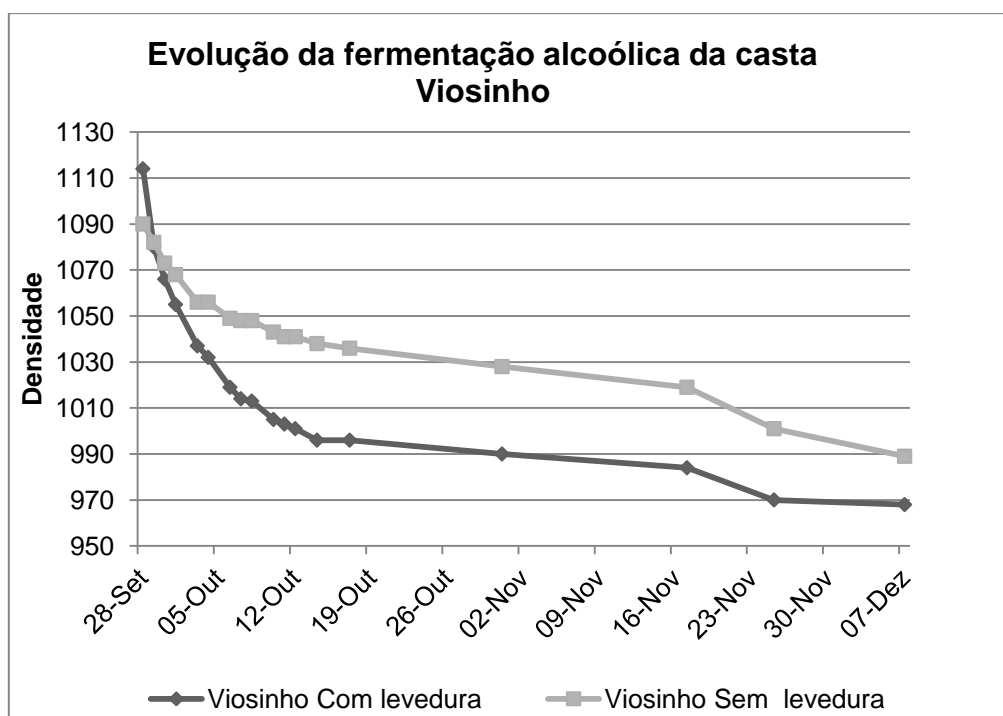


Figura 12 Evolução da fermentação alcoólica da casta Viosinho, ao longo do tempo.

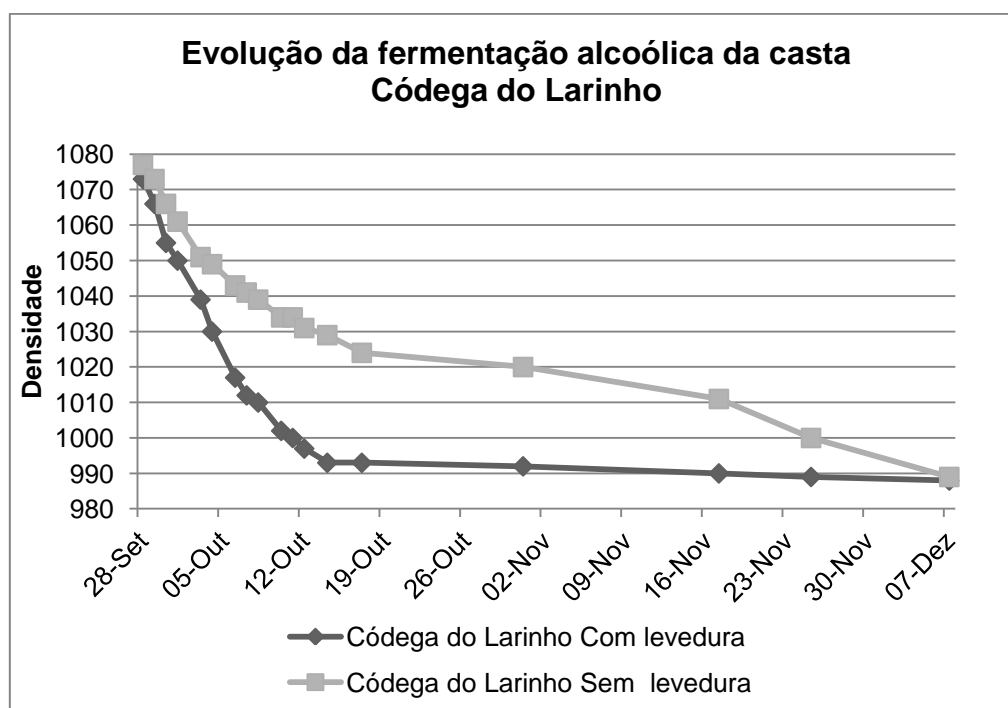


Figura 13 Evolução da fermentação alcoólica da casta Códéga do Larinho, ao longo do tempo.

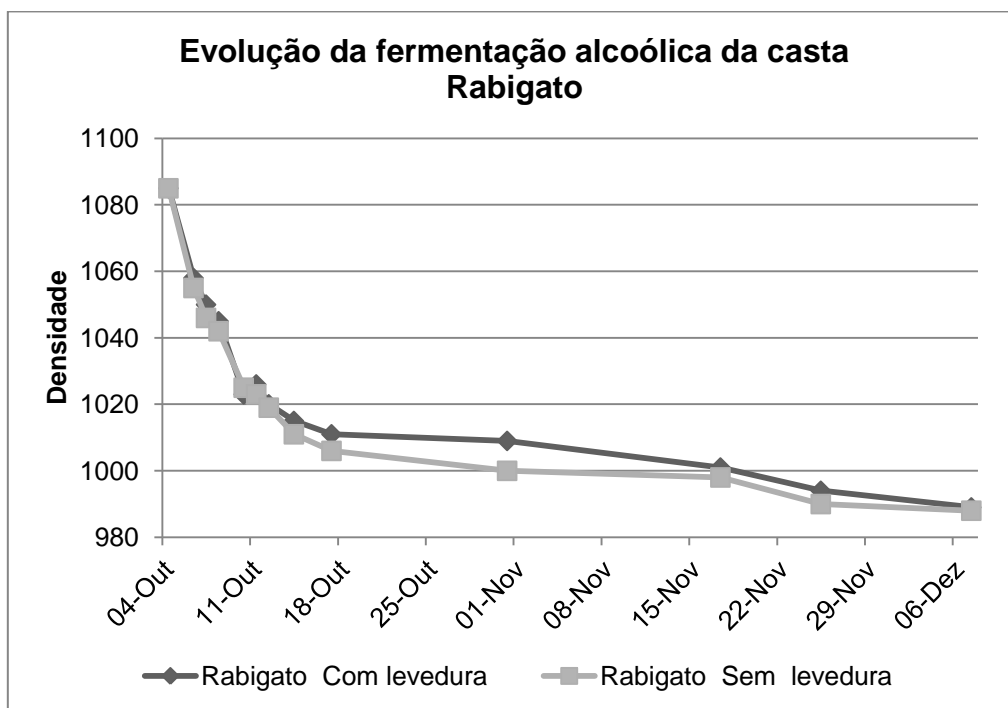


Figura 14 Evolução da fermentação alcoólica da casta Rabigato, ao longo do tempo.

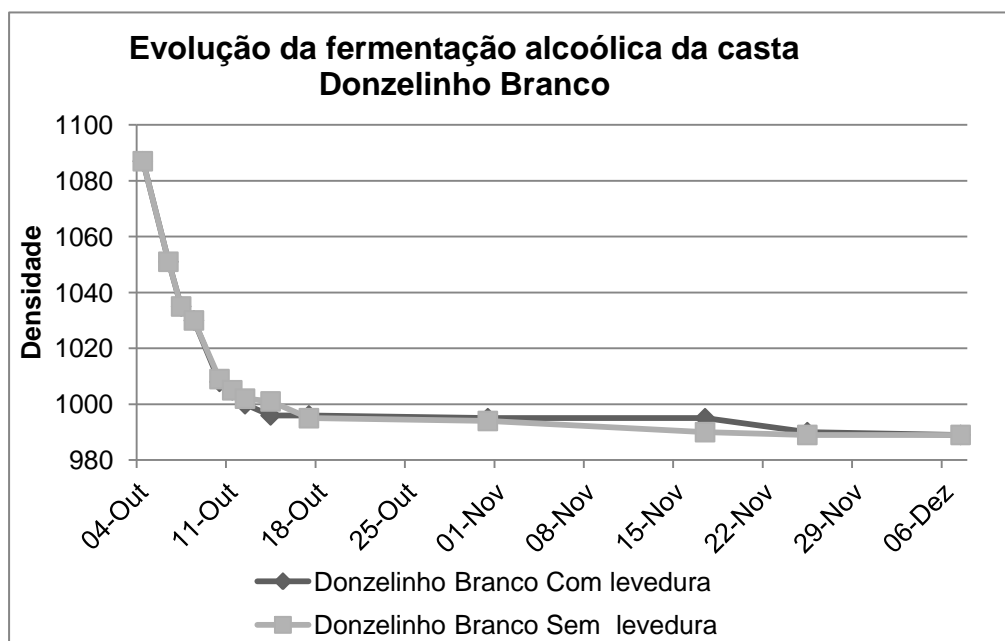


Figura 15 Evolução da fermentação alcoólica da casta Donzelinho Branco, ao longo do tempo.

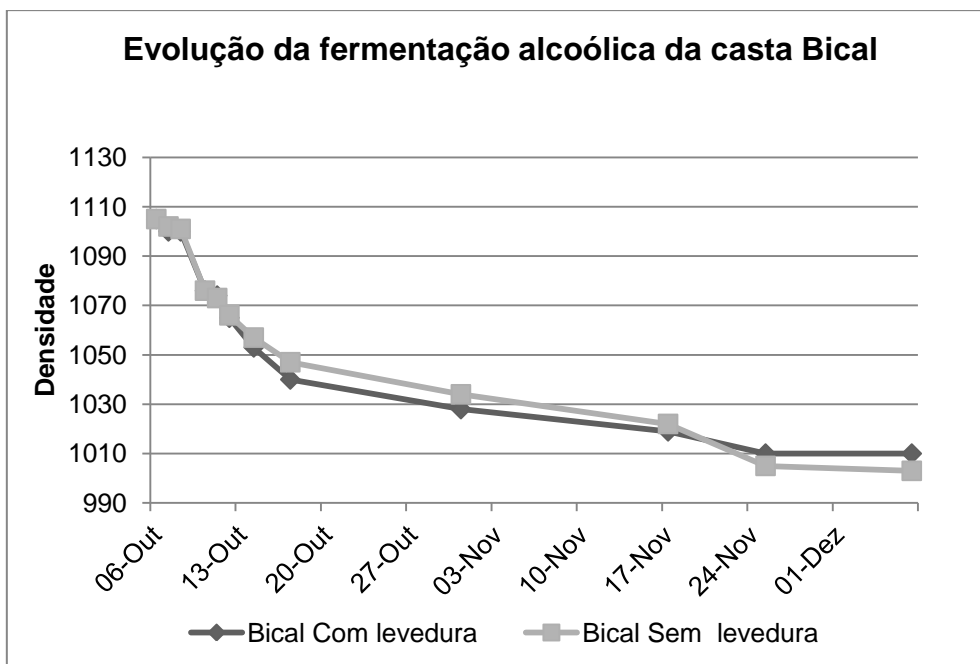


Figura 16 Evolução da fermentação alcoólica da casta Bical, ao longo do tempo.

Ao efetuar a análise estatística dos valores de massa volúmica dos diferentes vinhos obtidos, verificamos que não existe nenhuma diferença significativa a um nível de significância de 0,05, entre os vinhos que foram inoculados e os vinhos que realizaram a fermentação com as leveduras autóctones. Esta análise estatística mostrou-nos contudo que existe uma diferença significativa, entre os vinhos das diferentes castas. Essa diferença é corroborada pelo teste de Tukey, que nos mostra uma diferença entre os vinhos da casta Bical em relação aos vinhos de todas as outras castas. Esta diferença poderá ser justificada pelo facto de a fermentação não ter chegado ao fim, pois o valor de massa volúmica não alcançou os 994 g/dm^3 pretendidos. O amuo de fermentação poderá ter ocorrido por diversos fatores, dos quais podemos destacar a clarificação efetuada ao mosto, o elevado teor de açúcares redutores iniciais, ou o elevado teor de SO_2 . As tentativas para recomeçar a fermentação não foram bem-sucedidas, por isso a sulfitação foi necessária para garantir que não ocorre um aumento da acidez volátil, bem como para evitar o início de uma fermentação maloláctica.

III.2 Análises Clássicas

No Quadro 8, estão representados os resultados das análises efetuadas aquando da passagem a limpo do vinho, e anteriores à correção de sulfuroso para posterior engarrafamento.

Quadro 8 Resultados das análises clássicas efetuadas no CEVD aos vinhos com inoculação (CL) e sem inoculação (SL) das 6 castas em estudo.

		Massa Volúmica (g/L)	Teor Alcoólico Adquirido (%vol.)	Acidez Volátil Corrigida (g/L)	Acidez Total (g/L)	Acidez Fixa (g/L)	pH	Açúcares Redutores (g/L)	SO ₂ Total (mg/L)	SO ₂ Livre (mg/L)
Códex do Larinho	CL	988,5	13	0,34	7,51	7,1	3,04	1,2	55	10
	SL	989,6	13,1	0,26	7,87	7,5	3,02	2,2	48	12
Viosinho	CL	986,6	15,7	0,59	6,73	6	3,27	2,2	60	8
	SL	989,6	15,7	0,78	6,87	5,9	3,22	6,7	58	10
Vital	CL	986,5	14,8	0,31	6,61	6,2	3,35	2	65	16
	SL	988,5	14,9	0,35	6,42	6	3,34	5,9	60	12
Bical	CL	1010,6	13	0,26	6,27	6	3,19	27,8	73	11
	SL	1003,6	13,6	0,48	6,84	6,2	3,19	29,4	90	12
Rabigato	CL	989,5	13,1	0,33	7,97	7,6	3,31	2,6	50	6
	SL	988,5	13	0,24	6,57	6,3	3,46	0,8	55	6
Donzelinho Branco	CL	989,6	12,5	0,26	7,17	6,9	3,28	1,5	55	8
	SL	989,6	12,6	0,2	6,4	6,1	3,33	0,8	58	5

Analisando o Quadro 8 é possível tirar várias conclusões a respeito de algumas das características do vinho. Em alguns dos casos o tratamento estatístico foi uma ferramenta útil para ajudar a efetuar a análise dos resultados.

Ao examinar o Quadro 8 concluímos que a inoculação do mosto não teve influência significativa no teor alcoólico adquirido. Porém é fácil reconhecer que existem diferenças no que diz respeito ao fator casta, pois verificamos que existem dois grupos distintos de vinhos com diferentes teores alcoólicos explícitos. Os vinhos pertencentes às castas Bical, Vital e Viosinho possuem um teor alcoólico superior às restantes castas. Estas diferenças foram também confirmadas através de um teste Tukey.

Ao comparar os valores do teor alcoólico adquirido com os valores do teor alcoólico provável (Quadro 7), concluímos que a ação das leveduras (tanto das autóctones como das comerciais) foi mais eficiente que o previsto. Por outras palavras, as leveduras necessitaram de menos açúcares redutores para produzir um grau de álcool.

A acidez total é um parâmetro extremamente importante num vinho, pois representa todos os tipos de ácidos tituláveis a pH 7. A inoculação do vinho não teve interferência neste parâmetro. Através da análise do Quadro 8 observamos que a casta Códega do Larinho apresenta uma elevada acidez total (foi a que teve a maior correção da acidez), seguida pelas castas Rabigato e Donzelinho Branco. Uma elevada acidez total irá refletir-se na análise sensorial, estando associada com a sensação de álcool e da própria acidez.

Ao analisar o Quadro 8, verificamos que apesar de ambos os vinhos da casta Viosinho possuírem uma acidez volátil elevada (devido a um final de fermentação mais difícil, causado pelo grau álcool elevado), o vinho da casta Bical sem inoculação também possui uma acidez volátil relativamente elevada, pela maior dificuldade em completar a fermentação (teor de açúcares relativamente elevado). A acidez volátil não vai contribuir para a avaliação do potencial enológico das castas brancas em estudo, uma vez que é um parâmetro tecnológico de carácter fermentativo que é maioritariamente representado pelo ácido acético.

Os valores de acidez fixa são obtidos pela diferença entre a acidez total e a acidez volátil (quando expressas no mesmo ácido).

Os valores de pH encontram-se dentro do intervalo de pH considerado normal por António Cardoso (2,8 a 3,9). Analisando os resultados do Quadro 8, verificamos que a casta Códega do Larinho é a que regista os valores mais baixos. Esta conclusão é confirmada através da análise estatística que demonstra que este valor é significativamente diferente dos restantes.

Apesar dos dados bibliográficos que caracterizam os vinhos de Códega do Larinho com baixa acidez, verificamos que, tal como dissemos anteriormente, os vinhos produzidos a partir desta casta possuem uma elevada acidez total, naturalmente devido à correção com

ácido tartárico que tem uma influência natural a nível do pH. Uma acidez elevada leva a que o valor de pH seja inferior.

Observando os valores no Quadro 8 referentes à concentração de açúcares redutores, verificamos que a casta Bical possui um valor relativamente elevado, que é confirmado pelos resultados da ANOVA realizada. Este valor é consistente com os resultados obtidos no parâmetro massa volúmica, corroborando o facto de ter ocorrido um amuo de fermentação que não foi possível resolver.

Nas castas, Viosinho, Vital e Bical as concentrações finais de açúcares redutores são superiores nos vinhos que fermentaram com leveduras autóctones, o que poderá indicar um melhor acabamento por parte da levedura que foi adicionada, comparativamente às leveduras indígenas. O teor de álcool destes vinhos poderá também justificar a maior dificuldade de acabamento das fermentações por parte das leveduras autóctones.

Os parâmetros associados ao dióxido de enxofre total e livre são valores muito dependentes de fatores que não estão diretamente relacionados com a casta, uma vez que dependem das doses aplicadas e de outros fatores como a maior ou menor riqueza dos mostos em nutrientes nomeadamente em tiamina, temperaturas de fermentação, valores de pH. Ao observar tanto o Quadro 6 como o Quadro 8, podemos constatar que as concentrações de SO₂ na casta Bical são superiores às restantes. Aquando da primeira correção de sulfuroso na fase do desengace e esmagamento foi adicionado uma quantidade superior de SO₂ às uvas desta casta, uma vez que estas se encontravam num estado de maturação ligeiramente mais avançado que o pretendido.

Os baixos valores de anidrido sulfuroso livre aquando desta análise (a 7 de Dezembro de 2011) foram considerados preocupantes, justificando uma nova sulfitação de forma a garantir a proteção do vinho.

III.3 Doseamento do Ácido Málico e Ácido Lático

III.3.1 Ácido Málico

Na figura 17 estão representadas as concentrações de ácido málico nos diferentes vinhos em estudo.

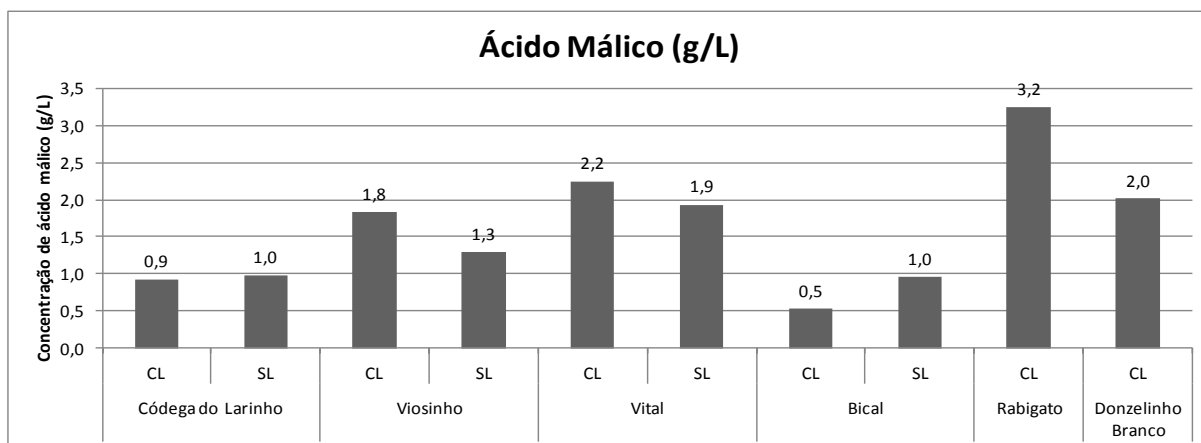


Figura 17 Concentração de ácido málico nos diferentes vinhos em estudo, expressa em g/L.

Em termos estatísticos, confirmamos a existência de diferenças significativas, quando considerado o nível de significância de 0,05, entre os vinhos das diferentes castas. A análise estatística, com recurso ao teste de Tukey vem corroborar os resultados da figura 17, que confirmam a existência de uma diferença significativa entre a concentração de ácido málico nos vinhos da casta Rabigato comparativamente com os restantes.

Do mesmo modo, verificamos que a casta Bical possui uma concentração em ácido málico significativamente inferior a todas as castas. A Códéga do Larinho apresenta também valores relativamente baixos deste ácido.

A casta Códéga do Larinho tem como característica apresentar valores relativamente altos de pH nos mostos (ver respetivo valor no Quadro 6), na casta Bical o facto de tentarmos finalizar a fermentação alcoólica prolongando o final das fermentações por demasiado tempo, pode ter contribuído para a diminuição do ácido málico nesta fase final, por acção microbiológica (fermentação malolática), facto a que não é alheio a presença de maiores valores de ácido láctico verificados neste vinho (ver Fig.18).

De acordo com a bibliografia consultada, todos os valores obtidos são considerados aceitáveis.

III.3.2 Ácido Láctico

Os resultados obtidos aquando da determinação de ácido láctico encontram-se representados na figura 18.

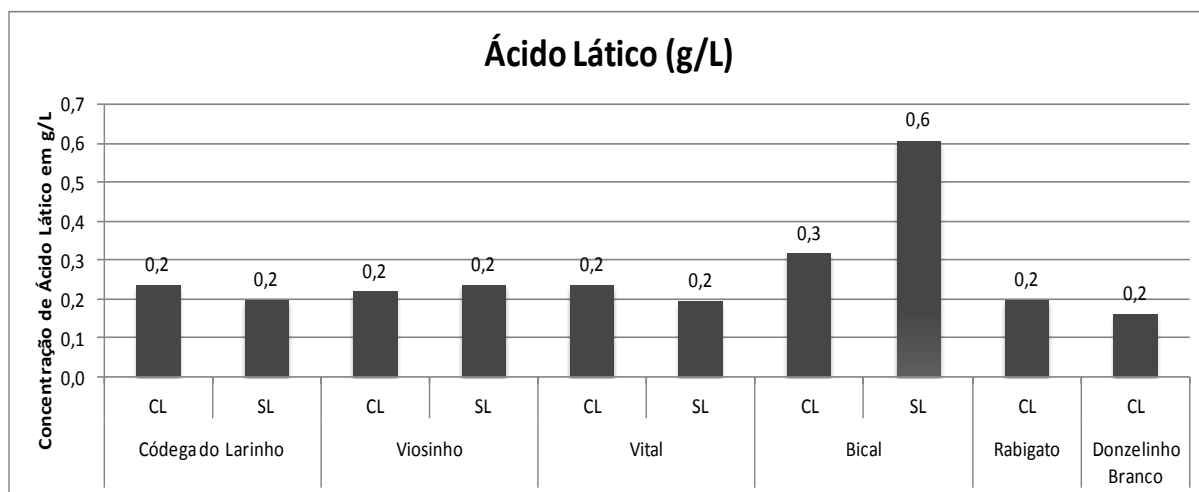


Figura 18 Concentração de ácido láctico nos vinhos em estudo, expressa em g/L.

Ao observar a figura 18, a concentração em ácido láctico da casta Bical destaca-se em relação às restantes, podendo este facto ser justificado, como se disse anteriormente, pelo início de uma fermentação maloláctica, que deve ter ocorrido na fase final da fermentação (muito dias a tentar finalizar a fermentação dos açúcares redutores) e a que acresce o facto de termos nesta altura valores de sulfuroso livre muito baixos, que não impedem desenvolvimentos microbiológicos indesejáveis.

De acordo com Ribéreau-Gayon, os teores limites de ácido láctico estão entre os 0,1 e os 3 g/L. Os valores obtidos encontram-se nesse intervalo.

Os baixos valores na concentração de ácido láctico nas restantes castas indicam que a fermentação maloláctica não ocorreu. Estas reduzidas concentrações podem ser explicadas pelo facto de as leveduras de fermentação também poderem sintetizar este composto, em doses mínimas.

III.4 Determinação do Extrato Seco Total e Extrato Não Redutor

O extrato seco também foi doseado e os resultados apresentam-se na figura 19.

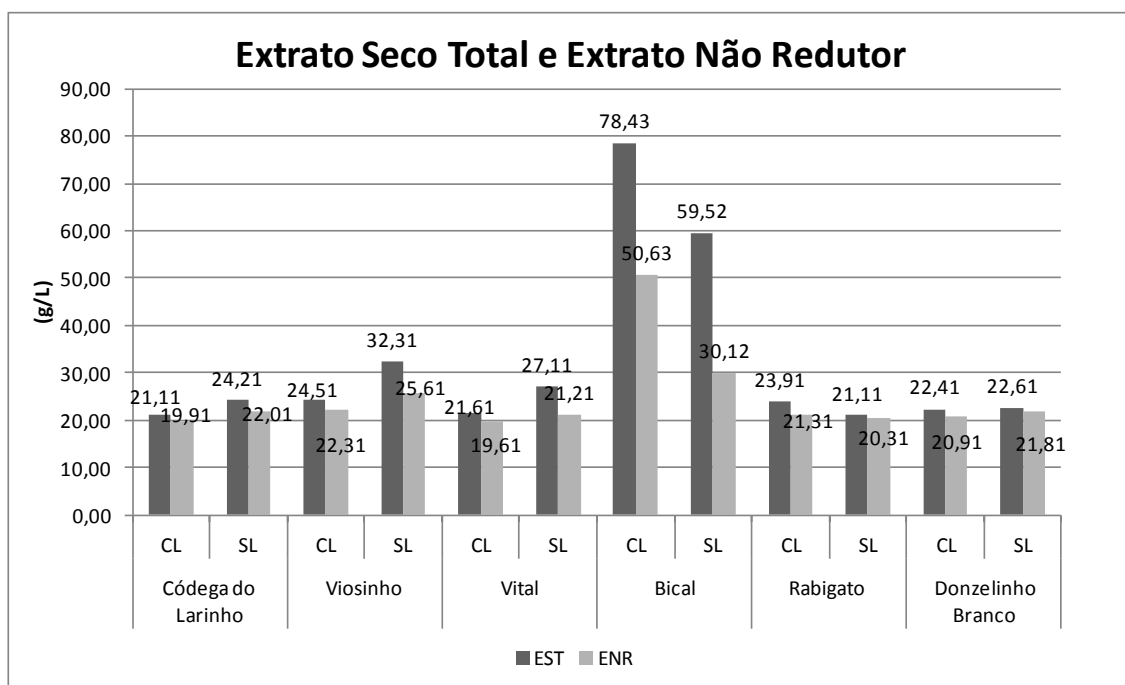


Figura 19 Valores de extrato seco total (EST) calculados a partir da massa volúmica a 20°C segundo o método de Tabarié e valores de extrato não redutor (ENR) calculados através da dedução do valor das Substâncias Redutoras ao EST.

Conforme Ribéreau-Gayon 2006, para vinhos brancos secos, a concentração de extrato seco total é inferior a 25 g/L e, para vinhos doces, o valor irá depender da concentração de açúcar.

Ao analisar os resultados obtidos constatamos que existem alguns valores superiores a 25 g/L de EST. Como era de esperar a casta Bical é a que apresenta uma maior concentração em extrato seco total. Os vinhos provenientes de Vital e Viosinho, ambos sem inoculação, também apresentam um valor superior ao considerado por Ribéreau-Gayon 2006, devido aos valores elevados de substâncias redutoras que possuem.

A determinação do Extracto Não Redutor possibilita fazer uma análise mais correta dos resultados. Ao deduzir as substâncias redutoras ao EST, verificamos que apenas os vinhos produzidos a partir da casta Bical continuam a apresentar valores muito superiores, comparativamente com as outras castas.

III.5 Determinação das Cinzas e da Alcalinidade das Cinzas

III.5.1 Cinzas

Analizando os resultados obtidos na figura 20, verificamos que todos os resultados se encontram dentro dos valores citados por Ribéreau-Gayon.

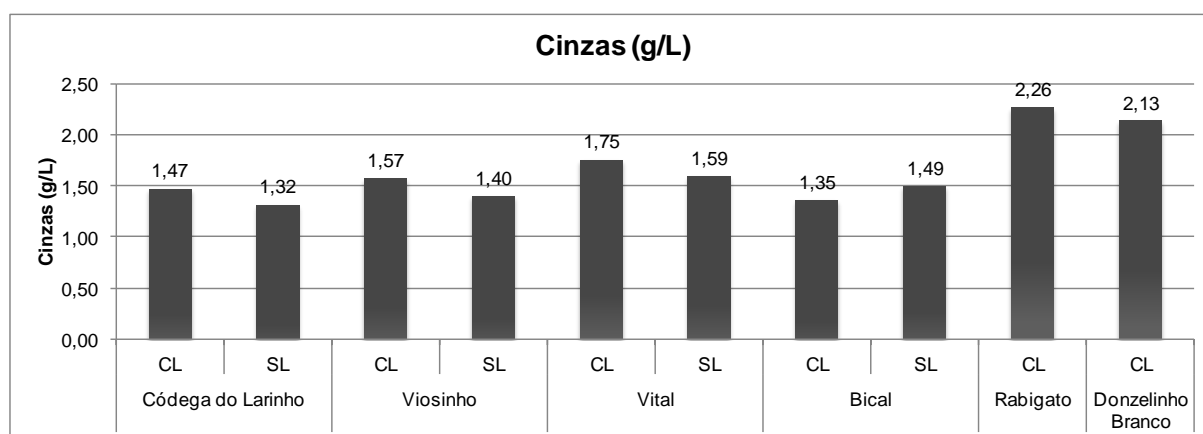


Figura 20 Cinzas obtidas nos vinhos em estudo, expressas em g/L

Segundo a análise estatística dos resultados, verificamos que existem diferenças muito significativas entre os vinhos das diferentes castas ($p - value = 1,01e^{-7} \ll \text{nível de significância } (\gamma) = 0,05$), e diferenças relativamente significativas entre os vinhos com e sem inoculação ($p - value = 0,020 < \gamma = 0,05$) e consequentemente entre a interação vinho x casta ($p - value = 0,024 < \gamma = 0,05$).

Quanto ao fator casta verificamos, estatisticamente e através do gráfico, que as castas Rabigato e Donzelinho Branco são as que possuem uma concentração superior em cinzas. Contrariamente, a casta Bical é a que possui uma menor concentração em cinzas. Entre as castas Viosinho e Códéga do Larinho não se verificou nenhuma diferença considerável.

De acordo com estes resultados, os vinhos que foram inoculados com leveduras comerciais possuem uma concentração em cinzas superior aos vinhos que fermentaram com leveduras autóctones.

Conforme a legislação portuguesa, o limite mínimo para a concentração de cinzas em vinhos brancos é de 1,6g/L, com uma tolerância de 10%. Caso esta tolerância não fosse permitida, muitos dos vinhos não iriam cumprir com o limite legal. Nestas condições, os vinhos de Códéga do Larinho sem inoculação, Bical com inoculação e Viosinho sem

inoculação não se encaixam nos limites legais. Importa aqui referir que estes valores relativamente baixos foram obtidos em microvinificações, onde a clarificação e estabilização dos vinhos se pode considerar ter uma ação muito mais eficiente, comparativamente aos vinhos obtidos nas vinificações normais (volumes de tratamento de mosto bastante superiores).

Os resultados obtidos neste ponto poderão também ser explicados pelas diferentes origens das castas em estudo, uma vez que as castas Rabigato e Donzelinho Branco são as únicas que são provenientes de solos com origem xistosa, podendo ser uma explicação para o facto de apresentarem um teor em cinzas mais elevado. Por outro lado o baixo valor em cinzas associado à casta Bical poderá ser justificado pela ocupação do solo pelas raízes das videiras, uma vez que este fator é determinante para o potencial de absorção, podendo levar a uma menor migração de cationes metálicos (Reynier 1986).

III.5.2 Alcalinidade das Cinzas

Os resultados obtidos da alcalinidade das cinzas estão representados na figura 21.

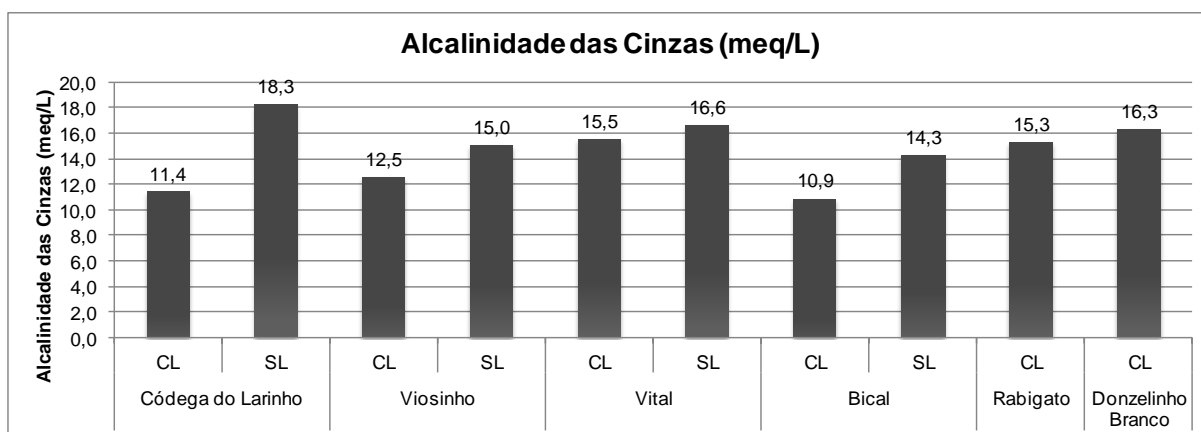


Figura 21 Alcalinidade das cinzas dos vinhos em estudo, expressa em meq/L.

Apenas quanto ao fator inoculação se verificam diferenças significativas ($p - value = 5,06e^{-4} < \gamma = 0,05$), com os resultados dos vinhos sem inoculação a serem superiores comparativamente aos vinhos inoculados.

A alcalinidade das cinzas dá uma indicação do grau de salificação dos ácidos orgânicos. Concluimos assim que os vinhos sem inoculação apresentam uma maior proporção de

ácidos orgânicos salificados. Tal fenómeno poderá dever-se a diferentes composições de ácidos orgânicos produzidos ou transformados pelas leveduras nas situações de inoculação e de fermentação espontânea ou devido a diferentes composições em sais, também em ambas as situações.

III.6 Determinação do Índice de Fenóis Total, Intensidade da Cor e Capacidade de Acastanhamento

III.6.1 Índice de Fenóis Totais

Analisando os resultados da figura 22 e o intervalo de valores considerado na revisão bibliográfica, podemos constatar que todos os vinhos se encontram nesse intervalo. Tendo considerado que os valores de IFT para vinhos brancos se encontram normalmente entre 4 e 8 verificamos que todas as castas apresentam valores normais.

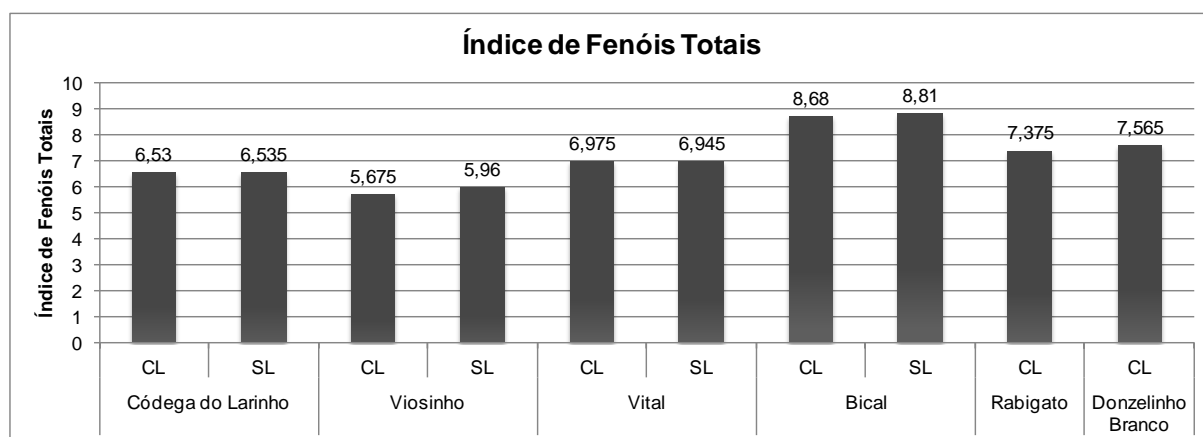


Figura 22 Índice de Fenóis Totais dos diferentes vinhos em estudo

A análise estatística demonstrou que os valores de p-value do teste F da análise ANOVA são superiores ao nível de significância considerado, não existindo por isso uma diferença significativa entre as diferentes castas ($p - value = 0,131 \gg \gamma = 0,05$), bem como entre vinhos com e sem inoculação ($p - value = 0,126 \gg \gamma = 0,05$).

Os valores baixos são característicos de vinhos brancos vinificados através da metodologia de bica aberta, o que poderá refletir-se numa reduzida adstringência e amargor (apesar dos reduzidos valores de pH), sendo uma mais-valia para as características sensoriais dos vinhos. Apesar disso, este facto demonstra que estes vinhos não possuem o carácter

fenólico enriquecido que tem implicações positivas em aspetos relacionados com a atividade cardiovascular, anti tumoral e anti degenerativa, como é o caso dos vinhos tintos e dos vinhos brancos produzidos através de maceração pelicular (Laureano, et al. 2003).

Futuramente uma análise mais descritiva do tipo de fenóis existente no vinho poderá ser vantajoso para poder descrever quais as famílias que se encontram em maiores concentrações, de forma a explicar algumas das características sensoriais.

III.6.2 Intensidade da cor

A intensidade da cor dos vinhos está representada na figura 23. Depois da análise estatística realizada, concluímos que não existe nenhuma diferença significativa entre os vinhos. Verificamos contudo que a maioria dos vinhos possui uma cor muito pouco intensa, talvez devido ao processo de clarificação a que foram sujeitos inicialmente.

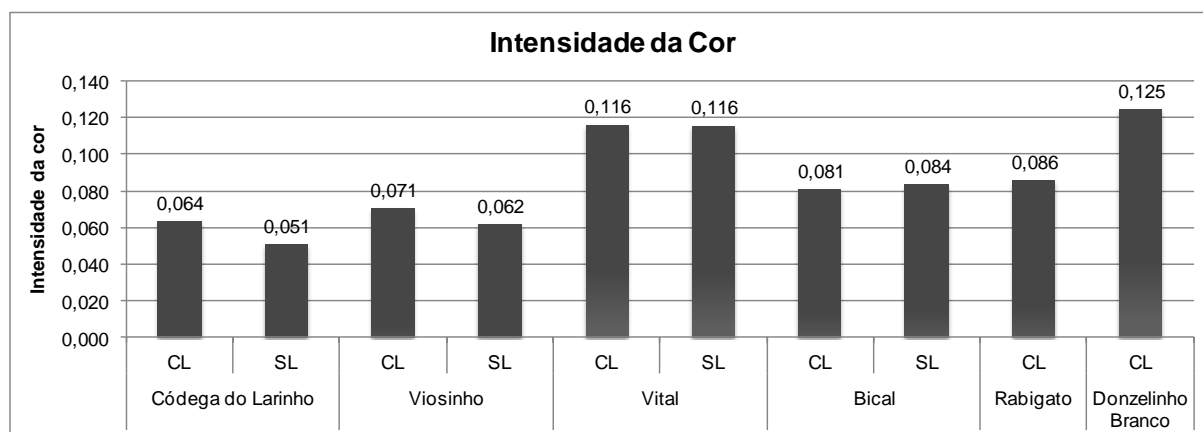


Figura 23 Intensidade da cor dos vinhos em estudo

Todavia, os vinhos da casta Vital e Donzelinho Branco com inoculação apresentam valores mais elevados, por terem tido alguma evolução oxidativa, que conduziu ao aumento da intensidade de cor.

III.6.3 Capacidade de Acastanhamento (Teste de Madeirização)

A capacidade de acastanhamento foi avaliada através do método modificado de Singleton e Krammling, e os resultados das medições de absorvência realizadas encontram-se no Quadro 9.

Quadro 9 Resultados obtidos através do método de Singleton e Krammling efetuado nos vinhos em estudo.

Casta	Inoculação	<i>Abs</i> ₄₂₀		<i>Abs</i> ₄₂₀ (O ₂) – <i>Abs</i> ₄₂₀ (N ₂)
		O ₂	N ₂	
Códega do Larinho	Com Inoculação	0,087	0,075	0,012
	Sem Inoculação	0,094	0,056	0,038
Viosinho	Com Inoculação	0,179	0,226	-0,047
	Sem Inoculação	0,151	0,130	0,021
Vital	Com Inoculação	0,219	0,153	0,066
	Sem Inoculação	0,190	0,170	0,020
Bical	Com Inoculação	0,145	0,114	0,031
	Sem Inoculação	0,122	0,120	0,002
Rabigato	Com Inoculação	0,103	0,085	0,018
Donzelinho Branco	Com Inoculação	0,169	0,184	-0,015

Para realizar a análise destes resultados é usual avaliar a existência de diferenças na segunda casa decimal dos valores obtidos em [*Abs*₄₂₀(O₂) – *Abs*₄₂₀(N₂)]. Os valores próximos de 0 indicam que o vinho é muito resistente ao acastanhamento e os valores negativos indicam que os vinhos poderão ser extremamente resistentes ao acastanhamento.

Comparando os resultados do Quadro 9 com os dados da bibliografia, constatamos que a casta Vital apresenta uma elevada suscetibilidade à oxidação, principalmente no que diz respeito ao vinho com inoculação, comparativamente às outras castas em estudo. Este facto

vem confirmar os dados bibliográficos que indicam que os vinhos desta casta são muito sensíveis à oxidação.

Por oposição, os vinhos Viosinho e Donzelinho Branco com inoculação e Bical sem inoculação poderão apresentar uma fraca suscetibilidade à oxidação. Este facto poderá corroborar os dados bibliográficos que afirmam que as castas Viosinho e Donzelinho Branco são pouco sensíveis ao acastanhamento.

III.7 Determinação da concentração em precursores de aroma

Os resultados das análises efetuadas aos precursores de aroma de cada vinho são apresentados na figura 24 através do cálculo da média e da mediana dos valores experimentais obtidos.

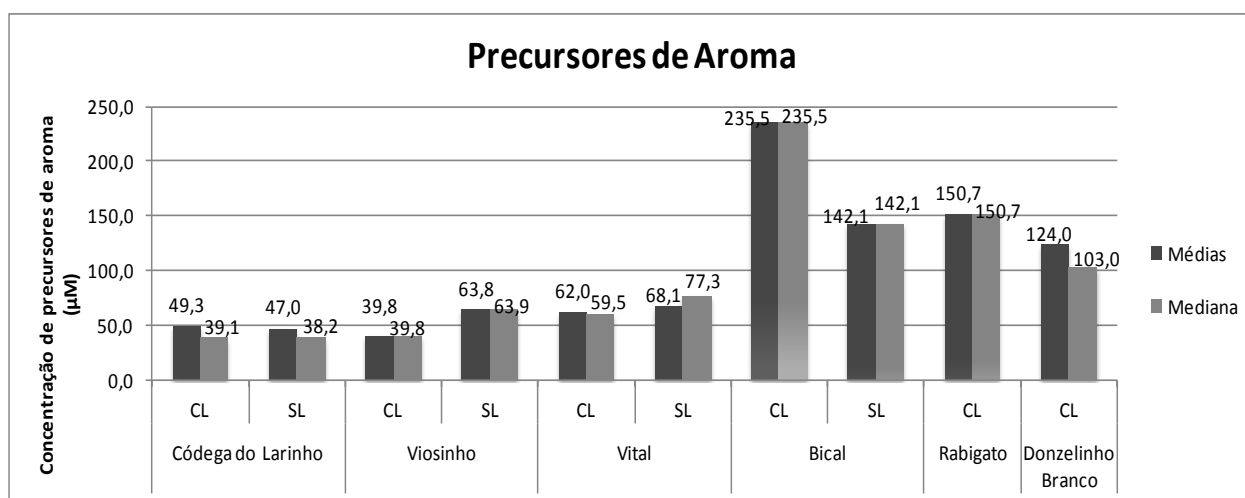


Figura 24 Concentração de percursos de aroma em todos vinhos em estudo, expresso em micro molar

Analisando os resultados da figura 24 é possível concluir que a concentração de precursores de aroma presentes nos vinhos da casta Bical é significativamente superior à dos vinhos provenientes de Códaga do Lario, Viosinho e Vital. Este resultado foi comprovado estatisticamente com recurso a um teste de Tukey.

Tendo em conta os resultados conhecidos através da pesquisa bibliográfica, e comparando com os valores obtidos, constatamos que as castas Códaga do Lario, Viosinho e Vital

apresentam uma concentração bastante baixa em precursores de aroma, o que não significa que os respetivos vinhos não tenham um aroma bem presente aquando da análise sensorial.

Apesar de possuírem uma concentração superior, considera-se que os teores em precursores de aroma das castas Rabigato e Donzelinho Branco são medianos, sendo da mesma ordem de grandeza atribuída a castas como Chardonnay, ou Arinto, segundo Afonso 2005 e Pinhão 2007, respetivamente.

A casta Bical é aquela que ao apresentar uma maior concentração de precursores de aroma, poderá ter um maior potencial em aromas varietais associados ao seu vinho. Os valores apresentados podem ser comparados aos resultados atribuídos à casta Fernão Pires, segundo Sepúlveda 2005. A elevada concentração de precursores de aroma obtida pela casta Bical vem confirmar os resultados obtidos por Rocha, *et al.* 2000 que indicam a elevada concentração em precursores de aroma não voláteis nesta casta.

A diferença que se verifica entre os vinhos com e sem inoculação da casta Bical poderá ser justificada pelo facto de a levedura comercial *Saccharomyces Cerevisiae* apresentar uma reduzida acção hidrolítica sobre as ligações glucosídicas existentes nos precursores de aroma em comparação com as leveduras autóctones, que na grande maioria não são leveduras *Saccharomyces*. De acordo com Ferreira, Clímaco e Faia 2001, as leveduras autóctones, especialmente em uvas mais maduras e no início da fermentação têm um papel fundamental no perfil aromático de vinhos devido à acção β -glucosidásica que hidrolisa os precursores aromáticos.

III.8 Análise Sensorial

Para facilitar o tratamento de dados foram utilizadas abreviaturas que se encontram resumidas no Quadro 10:

Quadro 10 Abreviaturas utilizadas na análise de componentes principais e seu significado

Abreviatura	Significado	Abreviatura	Significado
Int.c	Intensidade da cor	BM.CL	Bical com inoculação
Int.a	Intensidade do aroma	BM.SL	Bical sem inoculação
frut	Aroma frutado	CL.CL	Códega do Larinho com inoculação
flor	Aroma floral	CL.SL	Códega do Larinho sem inoculação
veg	Aroma vegetal	DB.CL	Donzelinho Branco com inoculação
qldd.a	Qualidade do aroma	DB.SL	Donzelinho Branco sem inoculação
int.s	Intensidade do sabor	MC.CL	Vital com inoculação
corpo	Corpo do vinho	MC.SL	Vital sem inoculação
acidez	Acidez do vinho	R.CL	Rabigato com inoculação
equil	Equilíbrio do sabor	R.SL	Rabigato sem inoculação
pers	Persistência do sabor	V.CL	Viosinho com inoculação
amargo	Sabor amargo	V.SL	Viosinho sem inoculação
Global	Qualidade Global		

Os resultados médios obtidos através da análise sensorial dos vinhos encontram-se resumidos no Quadro 11. Através da sua observação é possível ter uma ideia geral acerca da qualidade dos vinhos em estudo.

Quadro 11 Média dos resultados obtidos através da análise sensorial dos vinhos em estudo.

Parâmetros		Vinho											
		DB.CL	DB.SL	CL.SL	CL.CL	V.SL	V.CL	R.CL	R.SL	MC.SL	MC.CL	BM.CL	BM.SL
Cor (0-3)	Int.c	2,6	2,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,8	2,0	1,9	2,5	2,1	2,1
Aroma (0-7)	Int.a	3,5	3,8	4,4	3,6	3,9	3,7	3,7	3,0	4,3	3,7	3,3	3,3
	frut	3,1	2,2	4,8	3,7	3,5	3,5	3,6	2,7	3,7	2,6	2,7	2,6
	flor	1,9	2,2	2,9	2,9	3,0	2,5	2,4	2,1	2,3	2,6	2,3	2,4
	veg	1,6	2,5	1,8	1,5	2,1	1,6	2,0	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7
	qldd.a	3,2	2,6	4,8	4,3	4,1	4,1	3,9	3,1	4,0	3,4	3,0	2,9
Sabor (0-10)	int.s	4,1	4,1	5,4	5,4	5,4	5,3	5,1	4,2	5,1	4,6	4,3	4,3
	corpo	3,7	4,0	4,5	4,7	5,0	4,9	4,3	3,9	4,6	4,4	4,8	4,5
	acidez	4,9	4,6	5,3	5,1	4,5	4,8	5,2	4,0	4,0	4,5	3,4	3,6
	equil	3,7	3,3	5,1	5,0	4,8	4,4	4,4	3,6	3,9	4,2	3,5	3,3
	pers	4,3	3,7	4,9	5,2	4,8	4,7	4,3	3,8	4,3	3,8	3,8	3,9
	amargo	2,5	3,7	2,3	2,8	2,0	2,7	2,6	2,9	1,9	3,0	1,8	2,0
global		11,1	10,5	15,0	14,3	14,2	14,0	13,5	11,7	13,0	12,6	11,8	11,7

Com o objetivo de analisar da melhor forma os resultados obtidos no Quadro 11, foi efetuada uma análise fatorial de componentes principais, que ajudou a comprovar e a entender melhor as dissemelhanças e parecenças obtidas através da análise sensorial.

Utilizando o programa SPSS para realizar a análise de componentes principais, obtivemos uma matriz de correlação que nos permite saber a correlação existente entre os diversos parâmetros analisados através da análise sensorial. Esta matriz foi obtida a partir do coeficiente de correlação de Pearson e encontra-se representada no Quadro 12.

Quadro 12 Matriz de correlações obtida através da análise de componente principal da análise sensorial dos vinhos brancos em estudo. Quadro obtido através do programa SPSS.

Correlations													
	Int.c	Int.a	frut	flor	Veg	qldd.a	int.s	corpo	acidez	equil	pers	amargo	global
Int.c	1	-,4	-,781**	-,713**	,101	-,821**	-,859**	-,653*	-,32	-,742**	-,586*	,327	-,875**
Int.a	-,401	1	,683*	,47	,204	,664*	,634*	,302	,467	,543	,431	-,126	,556
frut	-,781**	,683*	1	,57	-,247	,948**	,827**	,36	,592*	,824**	,742**	-,361	,863**
flor	-,713**	,47	,57	1	-,189	,724**	,810**	,726**	,355	,834**	,466	-,18	,839**
veg	,101	,204	-,247	-,189	1	-,283	-,19	-,26	-,101	-,298	-,349	,323	-,308
qldd.a	-,821**	,664*	,948**	,724**	-,283	1	,944**	,514	,612*	,932**	,782**	-,274	,963**
int.s	-,859**	,634*	,827**	,810**	-,19	,944**	1	,692*	,526	,904**	,755**	-,256	,968**
corpo	-,653*	,302	,36	,726**	-,262	,514	,692*	1	-,128	,486	,298	-,517	,662*
acidez	-,32	,467	,592*	,355	-,101	,612*	,526	-,13	1	,708*	,665*	,419	,522
equil	-,742**	,543	,824**	,834**	-,298	,932**	,904**	,486	,708*	1	,757**	-,092	,941**
pers	-,586*	,431	,742**	,466	-,349	,782**	,755**	,298	,665*	,757**	1	-,134	,694*
amargo	,327	-,13	-,361	-,18	,323	-,274	-,26	-,52	,419	-,092	-,134	1	-,291
global	-,875**	,556	,863**	,839**	-,308	,963**	,968**	,662*	,522	,941**	,694*	-,291	1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Ao analisar a matriz do Quadro 12 verificamos que a intensidade da cor não se encontra positivamente correlacionada com os parâmetros associados a uma boa qualidade do vinho. Um outro aspeto de referir é o facto de os parâmetros associados ao aroma vegetal e ao sabor amargo não estarem correlacionados com os restantes parâmetros avaliados. Este facto poderá também levar-nos a associar o amargo e o aroma vegetal a características que não irão contribuir positivamente para a qualidade dos vinhos.

Por outro lado vemos uma forte correlação entre os aromas frutados e florais com a qualidade do aroma (respetivamente 0.95 e 0.72) e este naturalmente também muito bem correlacionado com a intensidade de sabor.

Através da análise do Quadro 13, obtemos a informação que é explicada por cada um dos componentes extraídos.

Quadro 13 Resultado da análise fatorial referente à prova organolética dos vinhos em estudo. Quadro obtido através do programa SPSS.

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7,924	60,957	60,957	7,924	60,957	60,957
2	1,927	14,82	75,777	1,927	14,82	75,777
3	1,203	9,254	85,031			
4	0,841	6,473	91,504			
5	0,461	3,544	95,048			
6	0,304	2,336	97,383			
7	0,173	1,331	98,715			
8	0,08	0,616	99,33			
9	0,068	0,523	99,853			
10	0,018	0,14	99,993			
11	0,001	0,007	100			
12	1,81E-16	1,39E-15	100			
13	-4,93E-18	-3,79E-17	100			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Verifica-se que através do componente 1 é possível extrair cerca de 61% da informação, e a partir do componente 2 cerca de 15%. Ao efetuar a análise com estes dois componentes, iremos obter 75,7% de informação, valor que podemos considerar bastante satisfatório para realizar a análise de componentes principais.

A cada componente estão associados valores para os determinados parâmetros em estudo. Quanto mais elevados esses valores (positiva ou negativamente), maior será a sua importância na diferenciação dos parâmetros. De um modo geral, ao analisar o Quadro 14 que representa a matriz de componentes principais extraídos referentes aos parâmetros avaliados na análise sensorial das castas em estudo, constatou-se que no componente 1 os parâmetros qualidade global, qualidade do aroma e intensidade do sabor são os que tem maior influência positiva. No componente 2 o amargo e a acidez são aqueles que se destacam com elevados valores positivos, por outro lado o parâmetro corpo destaca-se com um valor negativo.

Quadro 14 Matriz de componentes principais extraídos referentes aos parâmetros avaliados aquando da análise sensorial dos vinhos em estudo. Quadro obtido através do programa SPSS.

Component Matrix^a		
	Component	
	1	2
Int.c	-0,857	0,182
Int.a	0,643	0,246
frut	0,905	0,094
flor	0,819	-0,15
veg	-0,285	0,32
qldd.a	0,98	0,071
int.s	0,975	-0,028
corpo	0,628	-0,636
acidez	0,584	0,759
equil	0,947	0,169
pers	0,786	0,226
amargo	-0,289	0,792
global	0,981	-0,069

Extraction Method: Principal Component Analysis.

^a. 2 components extracted.

Como referimos anteriormente, os parâmetros qualidade do aroma, qualidade global e intensidade do sabor são aqueles que têm um peso mais relevante a nível do componente 1. Se analisarmos o Quadro 14 e a figura 25 que representa a distribuição espacial dos parâmetros em estudo tendo em conta as componentes extraídas, concluímos que os parâmetros equilíbrio, aroma frutado, aroma floral, persistência do sabor e o corpo do vinho também têm uma importância relevante a nível desse componente, pelo que os vinhos colocados nesse quadrante terão uma qualidade maior.

Também a respeito do componente 1, verificamos que os parâmetros intensidade da cor, amargo e vegetal se destacam com valores negativos e, analisando a figura 25, concluímos que esses parâmetros se encontram totalmente afastados dos demais. Sendo assim podemos concluir que os vinhos que se encontram no segundo quadrante possuem características que estando associadas ao aroma vegetal, elevada intensidade da cor e amargor apresentam notas de prova inferiores e por isso uma menor qualidade. Para facilitar a análise dos resultados, elaborou-se um gráfico que representa a distribuição espacial dos vinhos em estudo, segundo os componentes extraídos. Esse gráfico está representado na figura 26.

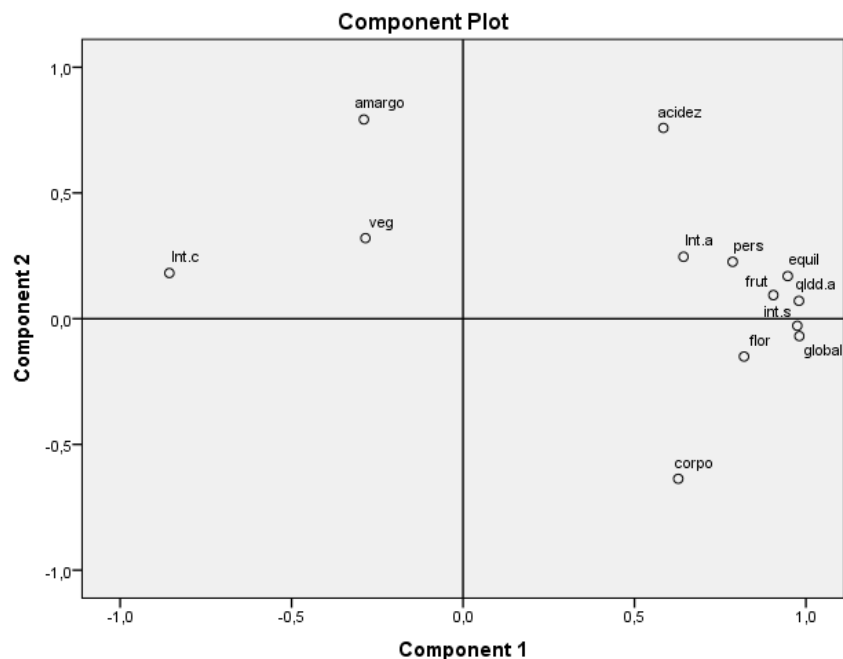


Figura 25 Distribuição espacial dos parâmetros em estudo tendo em conta as componentes extraídas. Gráfico obtido através do programa SPSS.

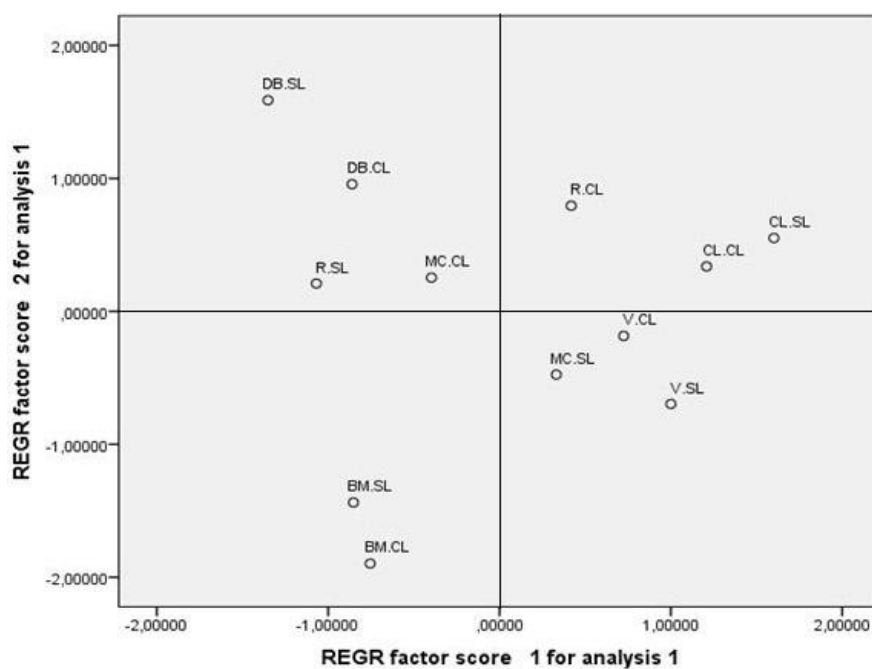


Figura 26 Distribuição espacial dos vinhos em estudo segundo os componentes extraídos. Gráfico obtido através do programa SPSS.

DB- Donzelinho Branco, R – Rabigato, MC- Vital; BM- Bical; V – Viosinho; CL- Códaga do Larinho.
.SL – Sem inoculação; .CL- Com Inoculação

Podemos aferir através da análise da figura 26, bem como do Quadro 11, que os vinhos da casta Donzelinho Branco, Vital com levedura e Rabigato sem levedura são aqueles cujas características organoléticas se encontram mais relacionadas com os parâmetros que apresentam valores negativos na componente 1.

No que diz respeito à casta Donzelinho Branco, constatamos que ambos os vinhos apresentam uma elevada intensidade de cor (que corrobora os dados da figura 23), uma

qualidade de aroma relativamente baixa sem apresentar notas frutadas e florais que se destaquem (especialmente no vinho sem inoculação). No caso do vinho sem inoculação verificou-se um elevado aroma vegetal e elevado amargor, que poderá estar associado a uma possível oxidação, contrariando os dados bibliográficos que indicam que esta casta é pouco sensível à oxidação. Contudo o facto de se terem utilizado reduzidos volumes na microvinificação poderá ser a explicação para tal problema e não uma característica da casta. Ambos os vinhos apresentam uma intensidade de sabor muito reduzida, com pouco corpo e equilíbrio, apesar de uma acidez relativamente elevada, resultado que também é confirmado pelos valores do Quadro 8. Os vinhos produzidos a partir de Donzelinho Branco são aqueles que apresentam uma menor qualidade global.

As diferentes posições entre os vinhos da casta Rabigato na figura 26 podem ser justificadas pelo facto do vinho inoculado possuir uma intensidade de aroma (onde se destacam as notas frutadas) e de sabor (com maior acidez, equilíbrio e persistência) elevadas, bem como uma qualidade global superior ao vinho sem inoculação. As diferenças registadas na acidez, que também são confirmadas pelos valores da acidez total do Quadro 8, contribuíram para a diferença que se verifica a nível do componente 2.

O vinho da casta Vital com inoculação apresenta uma elevada intensidade da cor e uma baixa qualidade de aroma comparativamente com o vinho que não foi inoculado. O vinho sem inoculação apresenta uma boa intensidade aromática, com um carácter frutado predominante. Um outro fator de diferenciação entre ambos os vinhos diz respeito ao parâmetro amargor, uma vez que o vinho inoculado apresenta uma nota de prova muito superior neste parâmetro, comparativamente ao vinho sem inoculação (a evolução oxidativa deste vinho, já em destaque na determinação da intensidade da cor, ajuda a explicar a diferença verificada).

Os vinhos da casta Bical, muito possivelmente devido aos problemas associados ao amuo da fermentação que levou à existência de uma elevada concentração de açúcares redutores, apresentam valores que justificam o facto de serem os únicos vinhos no quadrante 3 do gráfico da figura 26. Estes vinhos apresentam uma intensidade de cor relativamente elevada, e intensidade de aroma bastante baixa. É de destacar as notas inferiores na qualidade do aroma, que não apresentam características florais e frutadas muito intensas. Quanto ao sabor, estes vinhos não possuem notas de prova muito elevadas no que diz respeito aos parâmetros persistência, equilíbrio e amargor. Tal como era de esperar apresentam uma acidez reduzida. Apresentam uma nota de prova muito elevada no parâmetro corpo, devido ao elevado teor de extrato seco do vinho (Rizzon e Miele 1996).

Quanto à casta Códega do Larinho as suas notas elevadas na qualidade global, intensidade do sabor e qualidade do aroma fazem com que os seus vinhos apareçam destacados pela positiva. É de salientar que as notas de prova desta casta indicam que possui uma elevada acidez (o que corrobora os resultados obtidos anteriormente nas análises laboratoriais, embora seja de lembrar que foi a casta que apresentava menor valor de acidez nos mostos e que foi objeto da maior correção ácida para as castas em estudo), bem como um bom equilíbrio e boa persistência. O seu aroma possui características principalmente associadas a notas frutadas, embora se verifique uma reduzida concentração em precursores de aroma. Conforme a bibliografia informa, possuem um carácter aromático frutado intenso.

Apesar de ambos os vinhos de Códega do Larinho apresentarem notas muito positivas, o vinho que não sofreu inoculação destaca-se positivamente em relação ao vinho com inoculação, uma vez que possui uma maior intensidade de aroma (com destaque para uma avaliação superior na maior componente frutada) e uma maior qualidade de aroma. Estes aspetos repercutiram-se nas notas da qualidade global.

A casta Viosinho apresenta resultados ligeiramente inferiores aos da Códega do Larinho no que diz respeito à intensidade e qualidade do aroma, bem como à intensidade do sabor. Os parâmetros que as distinguem ao nível do componente 2 estão associados com a acidez e o corpo. A casta Viosinho apresenta notas de prova superiores no parâmetro corpo e notas inferiores no parâmetro acidez (confirmado também pelos resultados do Quadro 8). Através da observação dos resultados da análise sensorial, verificamos que os reduzidos valores na concentração de precursores de aroma nestes vinhos podem ser explicados por uma possível hidrólise destes mesmos precursores, uma vez que se verifica uma boa intensidade aromática, com um carácter frutado bastante intenso.

Através da análise sensorial, foi também possível verificar que todos os vinhos que não sofreram inoculação apresentam notas de prova no parâmetro aroma vegetal ligeiramente superiores aos vinhos que foram inoculados. Este facto poderá dever-se ao menor rendimento nas fermentações alcoólicas das leveduras autóctones, que poderão assim produzir maiores concentrações de produtos secundários como o hexanal e o hexanol.

Nos vinhos das castas que foram vindimadas mais cedo (Códega do Larinho, Viosinho, Vital) constatou-se que a qualidade global é superior naqueles que não sofreram inoculação. Por outro lado na segunda série de castas vindimadas, são os vinhos inoculados que apresentam resultados superiores de qualidade global. Constata-se assim, que para a qualidade global de um vinho, a adição de leveduras não mostra ser o único fator em evidência, existindo outros igualmente importantes, nomeadamente a casta.

IV Conclusões

Estas conclusões resumem os resultados sobre a caracterização físico-química e atributos sensoriais dos vinhos monovarietais produzidos com 6 castas brancas existentes na região de Trás-os-Montes e são referentes a uma só vindima, devendo tal facto ser tido em consideração.

Os dados físico-químicos e sensoriais foram analisados estatisticamente, tendo-se observado diferenças significativas no perfil enológico dos diferentes vinhos.

Os vinhos produzidos com a casta **Donzelinho Branco** possuem a menor intensidade de sabor, com pouco corpo, equilíbrio, reduzida persistência e são aqueles que têm o menor teor alcoólico. Os valores de acidez dos vinhos são elevados, verificando-se desde a formação do mosto. O vinho sem inoculação revela notas vegetais intensas. O vinho inoculado apresenta uma elevada concentração em cinzas e uma concentração em precursores de aroma considerada mediana. Para além destes fatores, a elevada suscetibilidade à oxidação que se observa nos vinhos de Donzelinho Branco, responsável por notas de amargor bastante notórias, foi também determinante para uma avaliação menos positiva por parte dos provadores quanto à qualidade global.

Nos vinhos da casta **Rabigato** verifica-se que o vinho inoculado obteve um melhor resultado a nível da qualidade global, devido à sua elevada intensidade de aroma. Este vinho apresenta uma elevada concentração de cinzas. O vinho que não foi inoculado revela uma menor persistência, equilíbrio e acidez (apesar de se ter verificado uma elevada acidez total em ambos os vinhos aquando das determinações analíticas), comparativamente ao vinho com inoculação.

Os vinhos da casta **Vital** têm um elevado teor alcoólico e uma reduzida concentração em precursores de aroma. São notórias algumas diferenças entre o vinho vinificado a partir do mosto inoculado e do vinho produzido a partir de fermentação espontânea. O vinho que não sofreu inoculação apresenta uma elevada intensidade de aroma, com destaque para os aromas frutados e uma intensidade de sabor superior. O vinho inoculado, apesar de não manifestar uma intensidade aromática tão evidente, possui uma boa acidez e equilíbrio. Ambos os vinhos desta casta apresentam uma qualidade global mediana e são considerados bastante suscetíveis ao acastanhamento.

Devido à paragem de fermentação nos vinhos da casta **Bical**, que levou a uma elevada concentração de açúcares redutores, é de assinalar que os resultados da análise sensorial foram condicionados por este facto, impedindo uma caracterização idónea das reais características que esta casta poderá imprimir nos seus vinhos. Como tal, aconselha-se uma repetição do ensaio de forma a obter resultados mais exatos, até porque a análise aos precursores de aroma indica que esta casta poderá ter um elevado potencial aromático por revelar, podendo ser determinante para a caracterização dos vinhos produzidos a partir desta.

Por fim é de salientar que os vinhos monovarietais produzidos a partir da casta **Códega do Larinho** e da casta **Viosinho** apresentam ambos resultados bastante promissores. Os vinhos destas castas exibem uma elevada intensidade quer de sabor, quer de aroma (com destaque para as notas frutadas no aroma, mesmo com reduzidas concentrações de precursores de aroma). Estas características conferem-lhes uma qualidade de aroma e qualidade global elevadas, que são ligeiramente superiores nos vinhos sem inoculação. Estes resultados apesar de elevados em ambas as castas são ligeiramente superiores nos vinhos de Códega do Larinho. As principais diferenças entre os vinhos destas duas castas residem na acidez e corpo: os vinhos da casta Viosinho são considerados mais encorpados (devido ao seu elevado teor alcoólico), enquanto que os vinhos produzidos a partir da casta Códega do Larinho possuem uma maior acidez resultante das correções pré-fermentativas efetuadas inicialmente (o mosto de Códega do Larinho apresentou uma reduzida acidez, sendo imprescindível a correção do seu pH). Nenhum destes vinhos é considerado muito suscetível ao acastanhamento.

Como era espectável nenhum dos vinhos das castas em estudo revelou um elevado índice de fenóis total, uma vez que foram vinificadas a partir do método bica-aberta.

A inoculação dos mostos não foi o fator determinante para a produção de vinhos de qualidade, considerando-se que o fator casta foi igualmente importante na produção dos vinhos.

Como reflexão final pode dizer-se que tendo em conta os resultados verificados neste trabalho e apesar da existência de diferenças observadas nas características físico-químicas e sensoriais dos diferentes vinhos, as castas em estudo apresentam um bom potencial enológico o que indica que possuem qualidades intrínsecas que devem ser potenciadas, no entanto será de todo o interesse continuar o estudo para melhor conhecimento das castas recomendadas para vinhos brancos na região vitivinícola de Trás-os-Montes.

V Bibliografia

Afonso, J. *Evolução dos precursores aromáticos ao longo da fermentação alcoólica e dos primeiros dias da conservação em madeira*. Relatório de Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa: ISA/UTL, 2005.

Azevedo, M. P. *O auxiliar do analista*. Instituto do Vinho do Porto, 1973.

Birse, Marie Josephine. *The colour of red wine*. The university of Adelaide, 2007.

Böhm, Jorge. *Portugal Vitícola O Grande Livro das Castas*. Lisboa: Chaves Ferreira, 2007.

CEVD. “Catálogo das castas mais cultivadas das regiões Vitivinícolas de Chaves, Planalto Mirandês e Valpaços.” Peso da Régua: Direcção Regional de Agricultura de Trás os Montes, 2006.

Climaco, Pedro, Jorge M. Ricardo-da-Silva, Olga Laureano, Rogério de Castro, e Jorge Tonietto. *O clima vitícola das principais regiões produtoras de uva para vinho de Portugal*. In: TONIETTO, Jorge; SOTÉS RUIZ, Vicente; GÓMEZ-MIGUEL, Vicente D. *Clima, zonificación y tipicidad del vino en regiones vitivinícolas iberoamericanas*. Madrid, 2012 p. 313-357.

Cruz, Manuel, entrevista de Isabel Escudeiro. *Informações sobre a região vitícola de Trás os Montes* (26 de Março de 2012).

Curvelo-Garcia, A.S. *Controlo de qualidade dos vinhos*. Lisboa: Instituto da Vinha e do Vinho, 1988.

Decreto-Lei nº 341/89 de 9 de Outubro.

Decreto-Lei nº 212/2004 de 23 de Agosto.

Escudeiro, Isabel, e José Alves. *O programa de desenvolvimento rural da região Norte. O PRODER e o futuro*. Mirandela: DRAPN, 2012.

Esti, M. “Influence of winemaking techniques on aroma precursors.” *Analytica Chimica Acta*, 2006: 173-179.

Ferreira, D, N Moreira, IVasconceos, Jorge Ricardo-da-Silva, e P Guedes-de-Pinho. "Pesquisa de compostos voláteis de enxofre varietais em vinhos brancos elementares de castas Portuguesas." *Enovitis*, 2011: 34-37.

Iland, P, W. Cynkar, I. Francs, e P. Williams. "Optimisation of methods for the determination of total and red free glycosyl glucose in black grape berries of vitis vinifera." *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1996: 171-178.

IVV. *Castas de Potugal*. Lisboa: Chaves Ferreira, 2011.

IVV. *Catálogo das Castas - Região Demarcada do Douro*. Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, 1986.

Kallithraka, S. "Changes in phenolic composition and antioxidant activity of white wine during bottle storage: Accelerated browning test versus bottle storage." *Food Chemistry*, 2009: 500-505.

Kennedy, James A. "Grape and Wine phenolics: Observations and recent findings." *Ciencia e Investigación Agraria*, 2008: 107-120.

Laureano, Olga, Jorge Ricardo-da-Silva, Isabel Sousa. "A hora dos brancos está a chegar." *Revista de Vinhos*, 2003: 119-122.

Li, Hua. "Mechanisms of oxidative browning of wine." *Food Chemistry*, 2008: 1-13.

Lima, Luciana de Andrade. "Optimização e validação de método para determinação de ácidos orgânicos em vinhos por cromatografia liquida de alta eficiência." *Química Nova*, 2010: 1186-1189.

Magalhães, Nuno. *Tratado de Viticultura - A videira,a vinha, o Terroir*. Lisboa: Chaves Ferreira, 2008.

Martins, Antero. "A diversidade das videiras autóctones portuguesas e as acções programadas para a sua guarda e valorização." *Colóquio ALABE - A Inovação no sector Vitícola*. Porto, 2009.

Monteiro, Ferreira. "Caracterização e identificação genética de castas da videira." *Métodos em Biotecnologia*, 2006.

Navarre, C. *L'Oenologie*. Paris: Lavoisier-Tec & Doc,, 1991.

Nordestgaard, Simon J. *Phenolic extraction and juice expression during white wine production*. Adelaide: The university of Adelaide, 2011.

Norma Portuguesa EN ISO 5492:2009.

OIV. *Compendium of international methods of wine and must analysis*. 2012.

Peynaud, E. *Connaissance et Travail du Vin*. Paris: Dunod, 1981.

Pinhão, P. *Efeitos de aplicação de vinhos de enzimas pectolíticas com actividades glicosidásiladas reforçadas nos precursores de aroma varietal*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica, Lisboa: ISA/UTL, 2007.

Portaria n.º 157/93, de 11 de Fevereiro.

Portaria n.º 1197/2006 de 07 de Novembro.

Portaria n.º 1203/2006 de 9 de Novembro.

Portaria n.º 1204/2006 de 9 de Novembro.

Recamales, Ángeles F, Ana Sayago, M Lourdes Gonzáles-Miret, e Dolores Hernanz. "The effect of time and storage conditions on the phenolic composition and colour of white wine." *Food Research International*, 2006: 220-229.

Reynier, Alain. *Manual de Viticultura*. Publicações Europa América, 1986.

Ribéreau-Gayon, P, Y. Glories, A. Maujean, e D. Dubourdieu. *Handbook of Enology, vol2 The Chemistry of Wine Stabilization and treatments*. John Wiley & Sons, Ltd, 2006.

Ricardo-da-Silva, Jorge M. "Apontamentos da cadeira de Composição e controlo físico químico e sensorial do vinho." Lisboa, 2011.

Ricardo-da-Silva, Jorge M. "Precursores de aroma em castas cultivadas em Portugal." *Conferências da Tapada*. Lisboa, 2008. 1-16.

Ricardo-da-Silva, Jorge M., e P. J. Cameiro-dos-Santos. "Transformações oxidativas em vinificação e conservação - papel da tirosinase." *Enologia*, 1991: 37-63.

Rizzon, Luiz A. "Ácidos tartárico e málico no mosto de uva Bento Gonçalves -RS." *Ciência Rural*, 2007: 911-914.

Rizzon, Luiz A. "concentração de ácido tartárico em vinhos da serra Gaúcha." *Ciência Rural*, 2001: 893-895.

Rizzon, Luiz, e ALbert Miele. "Extrato Seco Total de vinhos brasileiros: comparação de métodos Analíticos." *Ciência Rural*, 1996: 287-300.

Selli, Serkan. "Effect of skin contact on the free and bound aroma compounds of the white wine os Vitis Vinifera L cv Narince." *Food Control*, 2006: 75-83.

Sepúlveda, D. *Influência dos flavonóis glicosilados na determinação dos precursores de aroma varietal, em vinhos brancos, pelo método G-G*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica, Lisboa: ISA/UTL, 2005.

Simões, Orlando. "As Denominações de Origem de vinhos portugueses e a recuperação de variedades nacionais de videira." 2007.

Singleton, V. L., e T. E. Kramling. "Browning of white wines and an accelerated test for browning capacity." *American Journal of enology and Viticulture*, 1976: 157-160.

Smith, Paul A. *Identification of the major drivers of 'phenolic' taste in white wine*. The Australian Wine Research Institute, 2012.

Sousa, Mário. *Caracterização de castas cultivadas na região vitivinícola de trás os montes*. Mirandela: Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte , 2007.

Villena, M. Arévalo. "A rapid method for quantifying aroma precursors: Application to grape extract, musts and wines made from several varieties." *Food Chemistry*, 2006: 183-190.

Williams, Patrick, W. Cynkar, L. Francis, J. Gray, P. Illand, e B. Coombe. "Quantification of glycosides in grapes, juices, and wines through a determination of glycosyl glucose." *Journal of agriculture food and chemistry*, 1995: 121-128.

Zoecklein, B, K Fugelsang, B Gump, e F. Nuty. *Wine Analysis and Production*. Chapman & Hall, 1995.

Páginas Web consultadas:

Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano. "Climatologia." *Rota da Terra Fria*. 2011. URL: http://www.rotaterrafria.com/pagegen.asp?SYS_PAGE_ID=840700 (acedido em Julho de 2012).

Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano.. "Declives." *Rota da Terra Fria*. 2011. URL: http://www.rotaterrafria.com/pagegen.asp?SYS_PAGE_ID=840139 (acedido em Julho de 2012).

Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano.. “Hipsometria.” *Rota da Terra Fria*. 2011. URL: http://www.rotaterrafria.com/pagegen.asp?SYS_PAGE_ID=840028 (acedido em Julho de 2012).

IFAP. “Regime de apoio à reconversão e reestruturação da vinho.” Março de 2012. URL: http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap_publico_recursos/GC_recursos_estatis/GC_NRV/NRV_REESTRUTURACAO_CASTAS_UTILIZADAS_2008_a_2011_0.pdf (acedido em Junho de 2012).

IVV. “Evolução da Produção por Distrito / Concelho.” 2011. URL: <http://www.ivv.min-agricultura.pt/np4/2336.html> (acedido em Julho de 2012).

IVV. “Evolução da Produção Por Região Vitivinícola.” 2011. URL: <http://www.ivv.min-agricultura.pt/np4/164.html> (acedido em Julho de 2012).

IVV. *Trás os montes - Vinhos DOP*. 2004. URL: <http://www.ivv.min-agricultura.pt/np4/171> (acedido em Março de 2011).

IVV. *Trás-os-Montes*. URL: <http://www.ivv.min-agricultura.pt/np4/np4/76> (acedido em Junho de 2012).

Município de Chaves. *Descrição física e geográfica da região de Chaves*. 2010. URL: <http://www.cm-chaves.pt/Default.aspx?ID=31> (acedido em Junho de 2012).

Município de Valpaços. *Cartografia*. 2010. URL: <http://arquivo.valpacos.pt/concelho/cartografia.html> (acedido em Julho de 2012).

Penedones, Ernesto. *Vinhas de Chaves*. 28 de Agosto de 2009. URL: <http://vinhasdechaves.blogspot.pt/search?updated-min=2009-01-01T00:00:00Z&updated-max=2010-01-01T00:00:00Z&max-results=16> (acedido em Setembro de 2012).

VI Anexos

Anexo I Imagens das Castas

Bical



Anexo II. 1 Folha da videira da casta Bical.



Anexo II. 2 Cacho de uva da casta Bical.

Códega do Larinho



Anexo II. 3 Folha da videira da casta Códaga do Larinho.

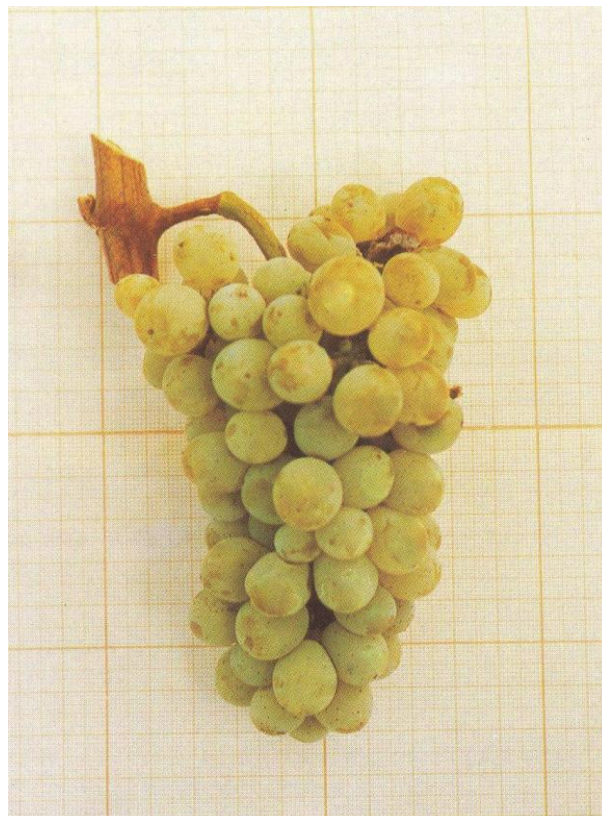


Anexo II. 4 Cacho de uva da casta Códaga do Larinho.

Donzelinho Branco



Anexo II. 5 Folha da videira da casta Donzelinho Branco



Anexo I. 1 Cacho de uva da casta Donzelinho Branco. Foto: IVV 1986

Vital



Anexo II. 6 Folha da videira da casta Vital Foto: INIA



Anexo II. 7 Cacho de uva da casta Vital

Rabigato



Anexo II. 8 Folha da videira da casta Rabigato



Anexo II. 9 Cacho de uva da casta Rabigato

Viosinho



Anexo II. 10 Folha da videira da casta Viosinho. Foto: INIA



Anexo II. 11 Cacho de uva da casta Viosinho

Anexo II Imagens das vinhas

Vinha da CVRTM



Anexo I. 3 Imagem satélite da parcela da coleção ampelográfica da CVRTM, donde são provenientes as castas Rabigato e Donzelinho Branco. Escala 1:2000



Anexo I. 2 Fotografia da vinha da coleção ampelográfica da CVRTM.

Vinha de Vitor Oliveira



Anexo I. 4 Imagem satélite da vinha de Vítor Oliveira donde são provenientes as uvas de Bical. Escala 1:2000



Anexo I. 5 Fotografias da vinha de Vítor Oliveira donde são provenientes as uvas de Bical

Vinha de Augusto Lage



Anexo I. 6 Imagem satélite da vinha de Augusto Lage, donde são provenientes as castas Vital, Viosinho e Códèga do Larinho. Escala 1:4000



Anexo I. 7 Fotografia da vinha de Augusto Lage, donde são provenientes as Vital, Viosinho e Códèga do Larinho.

Anexo III Imagens da Vinificação





Anexo IV Ficha dos produtos enológicos utilizados

Ficha do enzima de clarificação



DATA SHEET
ENZYMES

Enovin *clar*
Enzyme precision

Clarification of musts and wines

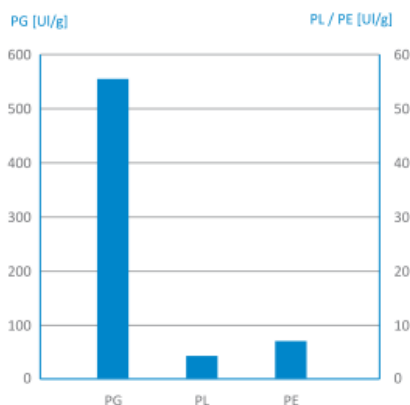
Characteristics

Enovin Clar is an enzymatic preparation of pectolytic nature that selectively hydrolyses the bonds between pectic substances, which are present in the middle lamella and wall of the grape skin cells, diminishing the viscosity of the must and facilitating the clarification and settling of white and rosé musts.

Improves compaction of lees and settling or clarification yields.

Application

- **Static settling.** The addition of **ENOVIN CLAR** accelerates the clarification of the must due to the rapid reduction of its turbidity.
- It is effective at low temperatures and achieves high compaction of the solid fraction at the bottom of the vat.
- Clean musts facilitate development of the aromatic potential of the varietal.
- **Dynamic settling:** The use of **ENOVIN CLAR** results in a rapid reduction in the viscosity of the must, allowing higher yields in vacuum filters and centrifuges, which can exceed 50%.
- Used in flotation, it reduces the use of coadjuvants..
- Easier clarification and filtration of **press wines**.
- Preventive treatment of musts with rot. Applied together with **ENOVIN GLUCAN** (high -glucanase activity), **ENOVIN CLAR** improves the precipitation of colloids and avoids subsequent clarification and filtration problems.



Measurement of effective enzyme activity in vinification:

Substrate: PG: polygalacturonic acid; PE and PL: high-methoxyl pectin (pH: 3.5; Temp: 30°C = 86°F).

IU: International Units. .

	Activity [IU/g]
Polygalacturonase: PG	571,2
Pectin lyase: PL	4,9
Pectin methylesterase: PE	7,3

Enzymatic activity

Combines various pectolytic activities: pectin lyase, polygalacturonase and pectinesterase, and is free of oxidase activity.

Enovin Clar is free of cinnamyl esterase (FCE) activity.

MAURIVIN PDM

COATEC

PRODUTO

Levedura, seca, ativa, pura para vinhos, selecionada por suas características aromáticas médias.

TIPO

Saccharomyces cerevisiae (historicamente denominada bayanus).

TAXA DE FERMENTAÇÃO

Maurivin PDM é adequado para fermentação a baixas temperaturas devido a seu vigor inerente. É um fermentador constante a baixas temperaturas (8-15°C) com uma alta demanda de controle de frio. Maurivin PDM é um fermentador rápido a temperaturas mais elevadas (20-30°C), com curta fase lenta.

NITROGÊNIO REQUERIDO

Fermentação em altas temperaturas pode resultar em esgotamento rápido do nitrogênio livre do mosto. Nestas situações é necessário aportar nitrogênio livre/disponível.

TOLERÂNCIA AO ÁLCOOL

Maurivin PDM apresenta uma tolerância alcoólica excelente no intervalo de 15-17% (v/v).

ACIDEZ VOLÁTIL

Geralmente inferior a 0,3g/L.

FORMAÇÃO DE ESPUMA

Maurivin PDM é uma cepa de formação baixa a moderada.

FLOCULAÇÃO

Maurivin PDM tem propriedades excelentes de sedimentação após a fermentação alcoólica.

PRODUÇÃO DE SO₂ TOTAL

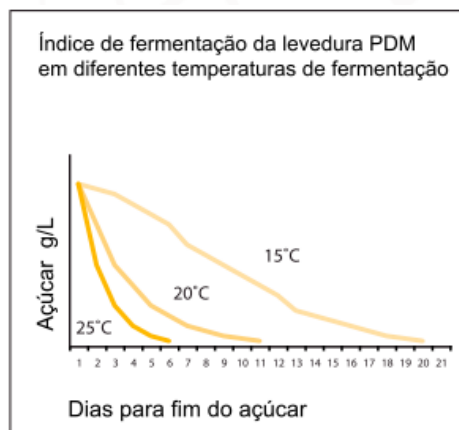
Maurivin PDM é considerada média produtora de SO₂ (até 40mg/L SO₂ Total).

CONTRIBUIÇÃO PARA O VINHO

Maurivin PDM produz níveis moderados de compostos aromáticos e de sabor no vinho. É uma levedura altamente indicada quando o produtor necessita de uma contribuição sutil, mas positiva da levedura.


APLICAÇÕES

Uma cepa de levedura para fins gerais, recomendada para a produção de vinhos brancos e tintos. Brancos varietais como Chardonnay, Chenin Blanc, Sauvignon Blanc, Semillon e Riesling. Tintos como Cabernet, Merlot e Syrah. Maurivin PDM também é adequada para produção de vinhos pelo Método Champenoise.



Anexo V Ficha de Prova utilizada aquando da Análise Sensorial

Primeira página da ficha de prova



FICHA DE PROVA ORGANOLÉTICA – VINHOS BRANCOS

Provedor: _____ Data: _____ Local: _____

Parâmetros		Amostras											
		26	56	23	37	64	92	03	75	89	18	46	33
Cor	Intensidade (0-3)												
	Intensidade												
Aroma (0-7)	Frutado												
	Floral												
	Vegetal/ Herbáceo												
Qualidade Global / Equilíbrio													
Sabor (0-10)	Intensidade												
	Corpo												
	Acidez												
	Equilíbrio												
	Persistência												
Amargo													
Apreciação Global (0-20)													

Comentários: _____



Parâmetros – Vinhos Brancos		Avaliação		
Cor (0-3)	Intensidade (0-3)	Nada Intensa 1	Intensa 2	Muito Intensa 3
Aroma (0-7)	Intensidade			
	Frutado			
	Floral			
	Vegetal/ Herbáceo	Inexistente 0 - 1	Pouco Intenso 2 - 3	Intenso 4 - 5
	Qualidade Global / Equilíbrio	Insuficiente 0 - 1	Suficiente 2 - 3	Bom 4 - 5
Sabor (0-10)	Intensidade			
	Corpo			
	Acidez			
	Equilíbrio	Pouco Perceptível 0 - 2	Pouco Intenso 3 - 4	Intenso 5 - 6
	Persistência			
	Amargo			
Apreciação Global (0-20)		Mau 0-4	Medíocre 5-9	Acetável 10-13
			Bom 14-17	Muito Bom 18-20

Anexo VI Imagens da Análise Sensorial



Anexo VII 1 Análise sensorial nas instalações do CEVD.